

# Aplicación de una Metodología para Desarrollar TI/SI en la Administración Pública, basada en Criterios Sistémicos y Sistemáticos

R.Berriel, E.Florez y J. Juvier  
Dpto de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira - 35017, Gran Canaria-España

y

I. Sánchez y R. Betancor  
Dpto de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de La Laguna  
La Laguna, Campus de Anchieta – 38206, Tenerife - España

## RESUMEN

Debido a la modernización de la Administración Pública en España, se están produciendo cambios en la forma de incidir la Tecnología de Información (TI) y los Sistemas de Información (SI); por lo que es necesario preparar, ordenar, establecer y disponer la información de forma diferente a como se ha hecho hasta ahora. Esta nueva organización de la información necesita para su procesamiento y gestión utilizar la TI desde una perspectiva formal o técnica y otra espontánea o cultural afrontando los cambios que representa pasar desde una administración de potestades a una de servicios. Esto pone de manifiesto la necesidad de implantar la tecnología desde la perspectiva de los SI y utilizar una metodología para su desarrollo, lo que permitirá obtener un producto final más acorde con las necesidades. Proponemos una metodología en la que consideramos el enfoque del SI como sistemático, y asume en la fase 1, la definición del problema. Esta consideración sistemática se centra en el proceso de búsqueda, antes que en el objetivo de la búsqueda, y considera a la realidad compuesta de *...no sabemos que...*, desde esta perspectiva la metodología para acercarnos a ella puede ser sistémica.

**Palabras Claves:** Tecnología de Información, Sistemas de Información, Metodologías, Administración Pública, Sistémico y Sistemático, Ciclo de Vida.

## 1. INTRODUCCIÓN

La utilización de la TI en el ámbito organizativo supuso, en una primera etapa, la extensión del proceso manual de recogida de datos, tratamiento, almacenamiento de la información, etc., y sólo se enfatizó en la programación informática para llevar a cabo las operaciones repetitivas. La falta de intercomunicación entre los distintos niveles de la organización, por parte de los individuos que realizaban las actividades informáticas, trajo consigo desarrollos de SI que no cumplían las funciones completas en el contexto global. En este sentido no existía una metodología formal que permitiese desarrollar un SI como se concibe actualmente, sino que, por el contrario, fundamentándose en la experiencia, realizaban operaciones repetitivas y especificados, y más fáciles de mantener y mejorar al estar debidamente documentados, que los desarrollados por

destinaban gran cantidad de horas a corregir y realzar las aplicaciones para que fueran operativas. Dichas aplicaciones eran corregidas por los programadores porque los usuarios exigían cambios constantes en sus diseños, lo que producía efectos no deseados en otras partes del sistema. [1] considera que, como consecuencia de no utilizar una metodología adecuada para el desarrollo de los SI, se ignoraban áreas o se trataban de forma inadecuada, produciéndose fallos en los sistemas de forma continua.

La mayor utilización de los ordenadores en las organizaciones trajo aparejadas mayores exigencias por parte de los directivos, al objeto de que las prestaciones informáticas fueran acordes con las inversiones. Ello supuso un cambio en las funciones de los programadores y los analistas de los sistemas hasta llegar a la consideración actual de tales máquinas como responsables de una mayor eficiencia y efectividad de las actividades organizativas, la creación de SI integrados y la aceptación de una metodología para el desarrollo de los SI.

[2] considera que cuando no se dispone de muchos recursos tenemos la obligación de utilizarlos de la mejor manera posible, sacándoles el máximo provecho, es decir, saber qué proyectos informáticos se han de desarrollar prioritariamente y cómo hacerlo de forma eficiente.

## 2. OBJETIVOS DE LAS METODOLOGÍAS

El objetivo de las metodologías radica en la obtención de un mejor producto final, que de soporte a las metas consideradas prioritarias para la organización y un proceso de desarrollo más efectivo y estandarizado. Lógicamente, el conseguir un mejor producto final puede significar diferentes opciones en función de la utilidad que las personas concedan a los resultados obtenidos. No obstante, existe el consenso generalizado de que, para obtener mejores SI e incrementar la productividad es necesario controlar el proyecto e identificar las entradas y salidas de cada etapa. En este sentido si los problemas en la organización se abordan de forma global, se pueden alcanzar sistemas más integrados, más fáciles de mantener y las personas implicadas en los proyectos pueden asumir los continuos cambios de funciones sin necesidad de readiestramientos posteriores.

La aplicación de una metodología para el desarrollo de los SI, implica que podamos obtener sistemas más claramente e alguno de los métodos disponibles que no abordan esta actividad con suficiente profundidad. El logro de estos

sistemas en los que el mantenimiento es más sencillo, tendrá como consecuencia la posibilidad de poder realizar cambios en el futuro sobre los mismos, a fin de que sean desarrollados en el tiempo y coste previsto y en el momento que los usuarios los necesiten.

Por tanto, para lograr este mejor producto final y el desarrollo de SI más efectivos, debemos considerar y secuenciar las etapas de análisis y diseño, en el medio donde el sistema se va a usar. Autores como [3] consideran que no siempre está claro donde acaba la fase de análisis y comienza la de diseño, ya que la mayoría de las veces se trata de un rediseño.

La utilización de una metodología para el desarrollo de SI debe ir precedida de la especificación de los objetivos que se pretenden conseguir con su utilización, y al mismo tiempo, es necesario conocer si los SI resultantes tienen posibilidad de éxito. Pero es difícil garantizar el logro esperado de una nueva metodología, pues éste depende de los criterios de los equipos que la desarrollan. Además de lo mencionado para que exista una mayor posibilidad de éxito se han de emplear técnicas y herramientas claramente definidas en el proceso metodológico.

### 3. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS METODOLOGÍAS

Sobre la base de los objetivos de las metodologías que hemos reseñado, consideramos como ventajas aquellas que conduzcan hacia el logro de las metas, lo que recogemos de forma esquemática en la tabla 1.

Queremos destacar que el lograr los valores óptimos para cada una de las ventajas que consideramos es prácticamente imposible, pero se puede conseguir un cierto grado de cada una de ellas, lo que resulta, especialmente significativo en la resolución de la situación problemática. Pero también la implicación de los humanos en el desarrollo y aplicación de las metodologías es lo que hace que surjan en ellas limitaciones características que se pueden referenciar en dos grupos. El primero de ellos está referido al logro esperado con la aplicación de la misma, lo que se recoge como producto final; y el segundo grupo trata del éxito de los SI que se han desarrollado con una metodología determinada, produciéndose por esta razón sistemas más efectivos y más estándares.

Respecto al logro, destacamos su fuerte dependencia de los desarrolladores, ya que éstas pueden cubrir áreas diferentes, aspectos conceptuales y de diseño, ser aplicadas sólo a problemas específicos, etc., y por tanto, se hace obvia la necesidad de tomar una buena determinación de los requerimientos y una buena elección de la metodología que dé respuesta a los mismos, con lo que se podrá mitigar este grado de libertad y alcance.

Respecto al éxito de los sistemas, señalamos que está directamente relacionado con la formación, predisposición, habilidades, etc., de los desarrolladores, pudiendo estos dar distintas soluciones y resultados en las mismas circunstancias. Si los resultados se pueden reproducir, consideramos que la metodología elegida es un buen camino y es este carácter de repetitividad lo que [4] considera que tiene una gran dependencia de los diseñadores, siendo el grado del mismo lo que nos determina que los SI no son una disciplina puramente de ingeniería.

**Tabla 1: Ventajas de las metodologías**

Ventajas	Mejor producto final	Más efectividad	Más estándar
SI mas aceptables	✓		
SI accesibles	✓		
Mayor integración	✓		✓
Buena documentación	✓		✓
Rápido desarrollo	✓		
Mayor flexibilidad	✓		
Fácil mantenimiento	✓		✓
Más fiables	✓		
Mayor seguridad	✓		
Más posibilidad de control	✓	✓	
Facilidad de uso			✓
Identificación de las salidas		✓	
Mejor productividad		✓	
Menor nivel de habilidades		✓	✓

### 4. ENTORNO DE TRABAJO

Para la realización del presente trabajo hemos elegido como ámbito las Corporaciones Locales (CL), donde hemos recogido información formal e informal, por medio de reuniones, encuentros, entrevistas, y cuestionarios cumplimentados tanto por los responsables políticos como por los técnicos de los ayuntamientos de la provincia de Las Palmas.

La información recogida nos ha permitido efectuar una investigación interna tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, lo que nos sirve como punto de referencia para la continuación del propio estudio con mayor profundidad y detalle, como elemento de control para conocer la manera en que se está trabajando en los ayuntamientos, y como elemento predictivo que permita a la organización prepararse para hacer frente al futuro, planificando las acciones pertinentes.

Al plantearnos la delimitación del ámbito de estudio, de forma que lo que obtengamos de él pueda ser extrapolable al resto de las organizaciones que posean características similares hemos tenido en cuenta la determinación de la muestra donde se realizan las observaciones. Podemos señalar que se han obviado las razones estadísticas y hemos determinado la muestra siguiendo razones teóricas, como propone [5], lo que justifica que nuestro conjunto esté compuesto por los 32 ayuntamientos que conforman los municipios de la provincia de Las Palmas con población de derecho de menos de 50.000 habitantes, para así siguiendo a [6] poder controlar los distintos comportamientos de los

ayuntamientos debido a la variedad de tamaños de los mismos (diferentes consideraciones de la TI, distinta distancia social entre los representantes políticos y los responsables administrativos, etc.), pero la estandarización de actividades, procedimientos y responsabilidades de los ayuntamientos en la superficie estatal lo que recoge la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, nos induce a asegurar que los resultados que obtengamos son extrapolables a los ayuntamientos de las dimensiones señaladas en toda España.

## 5. OBJETIVOS PLANTEADOS

La propia necesidad de la TI/SI evidenciada anteriormente, pone de manifiesto la imposibilidad de sustraerse al diseño de unas normas que nos permitan atenuar o resolver los problemas que se nos plantean en el proceso de implantación tecnológica, donde consideramos la flexibilidad de las distintas fases de desarrollo de la TI/SI, la visión general de la organización y las funciones a desempeñar por la misma. Esta consideración hace que aparezcan en juego, dependiendo del tipo de corporación, distintos grupos de condicionantes: históricos, culturales, económicos, políticos, humanos, etc., que muestran que la realidad puede ser distinta dependiendo de ello. Pero con el fin de lograr el mayor éxito posible en el proceso de implantación de la TI y en su posterior aplicación, debemos, como mínimo, añadir a la consideración anterior un sustento filosófico, estimar la cultura organizativa, y los recursos humanos como elementos imprescindibles.

Este planteamiento, en distinto grado, ha sido considerado por distintos autores que han puesto de manifiesto la perspectiva del enfoque duro de los sistemas (HS), es decir, utilizando el hecho de que se puede aislar parte de la realidad y estudiarla científicamente, añadiendo el supuesto de que el elemento aislado se comportará exactamente igual que cuando forma parte del todo, y además asumiendo que es posible definir el problema y el estado deseado. Dicho enfoque ha tenido mucho éxito para el desarrollo de los sistemas en general, pero en los casos donde existan elementos “suaves” o “blandos”, es decir cuando sean posibles diferentes percepciones del problema, el desarrollo de los sistemas mediante el HS falla debido, principalmente, a que no es posible analizar todos los problemas humanos de manera científica.

Por esta razón nuestro objetivo principal se centra en proponer un modelo metodológico para el desarrollo de SI, con el que podamos abordar las distintas propuestas de implantación y aplicación de la TI/SI, teniendo en cuenta los criterios de las personas implicadas y el grado de complejidad de los problemas planteados. Consideramos que es a partir de esta metodologías de donde podemos aportar soluciones adecuadas a los problemas que surjan, y aprovechar al máximo los recursos al alcance de la organización.

La adopción de este objetivo principal nos lleva a considerar necesario fijar otro objetivo que previamente debe ser cumplimentado. Se trata de, por una parte, incorporar a los usuarios finales como elementos integrantes de la propia metodología, porque consideramos, que ésta va evolucionando y desarrollándose según los criterios de los diseñadores metodológicos y de los usuarios de los sistemas, y por otra parte, que esta inclusión contribuirá a disminuir las barreras existentes entre los técnicos

organizativos y los técnicos informáticos, puestas de manifiesto por [7], como impedimento para lograr el éxito esperado de los SI y, los controles al sentirse los usuarios más motivados y comprometidos en el logro de los objetivos [8]. Por tanto, nuestro enfoque está dirigido hacia la obtención de una metodología que sea evolutiva, para que se pueda adaptar a las distintas circunstancias de la organización; abierta, por estar en interacción con la organización donde se aplique; y creativa, dependiendo de cómo sea esta facultad en sus diseñadores.

## 6. MARCO COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS EXISTENTES

La necesidad de aplicar una metodología para el desarrollo de la TI/SI, y la gran cantidad de propuestas metodológicas existentes, nos plantea la duda de cuál seleccionar para que su aplicación nos permita obtener un mayor éxito en el tipo concreto de organización seleccionado. Por esta razón consideramos necesario crear un marco donde se reflejen los conceptos y las características de cada una de ellas. Sobre la base de lo expuesto por distintos autores y según nuestro criterio particular establecemos un marco comparativo a través del estudio de: (1) los elementos filosóficos que subyacen en la metodología, por medio del análisis de los paradigmas, los objetivos, el dominio y el tipo de problemas que tratamos de solventar, pudiendo ser estos particulares, del medio, dependientes del tamaño de la organización, etc.; (2) el modelo en el que se fundamentan; (3) las técnicas y herramientas que aplican; (4) el número de etapas que definen su ciclo de vida; (5) los resultados de cada etapa; (6) el nivel de utilización práctica de cada metodología; y (7) el producto o paquete informático resultante.

En este contexto, los elementos filosóficos hacen referencia a los principios básicos en los que se fundamentan las metodologías. Para ello es necesario identificar dos paradigmas de relevancia: el paradigma de la ciencia y el paradigma de los sistemas

En relación al paradigma de la ciencia, [9], identifican dos posiciones básicas ontológicas: el realismo y el nominalismo. El realismo acepta que el universo está compuesto por objetos y estructuras inmutables que existen como entidades empíricas independientemente de las apreciaciones de los observadores. Desde esta perspectiva, los SI son la parte de la realidad en la que estamos interesados, por lo que nuestro modelo puede presentar la realidad con mayor o menor exactitud. El nominalismo parte de la base de que, si bien diferentes personas pueden percibir la realidad de distinta forma, estas diversas percepciones no tienen por qué ser erróneas, sino que obedecen a distintos criterios, cultura o sociedades. Esta posición nominalista implica que las metodologías a través de las que se desarrollan los SI no tienen por qué estar definidas como asunciones realistas y, lógicamente, las técnicas y herramientas a utilizar también deben reflejar esta filosofía.

Como reacción al reduccionismo del paradigma de la ciencia y dada su incapacidad para abordar los sistemas de actividades humanas, se desarrolló el paradigma de los sistemas que desde el punto de vista de los SI, implica concebir el sistema en su totalidad e interrelaciona las distintas partes que lo componen. Los dos paradigmas no son excluyentes, como queda de manifiesto en la

metodología SSM, en la que [10] los relaciona de una manera muy estrecha.

En segundo lugar, otro elemento que define la filosofía hace referencia a la determinación de los objetivos que se persiguen con la misma.

Así, mientras algunas metodologías consideran que el objetivo prioritario se centra en la informatización del sistema, otras tienen por objeto la realización de cambios en los procesamientos manuales o incluso cambios en la estructura organizativa. Por el contrario, otras metodologías como ISAC, persiguen como objetivo descubrir la necesidad de informatizar el sistema, ya que en muchas ocasiones la informatización *per se* no es la mejor solución.

En tercer lugar, otro factor relacionado con la filosofía es su dominio o ámbito de aplicación. En este sentido, destacamos las metodologías cuyo alcance se centra en la planificación de los SI, y por tanto su criterio para comenzar el desarrollo es más amplio que el de las otras metodologías que tratan de dar soluciones a los problemas particulares sin analizar a la organización como un todo. Resumiendo, debemos realizar un análisis “top-down” de la organización que permita conocer las necesidades estratégicas para asegurarnos que los SI diseñados son acordes con las mismas, lo que la metodología MERISE pone de manifiesto desde la etapa inicial de su ciclo de vida.

Y por último, dentro del estudio de los elementos filosóficos tenemos que considerar la aplicación de la metodología, es decir, a qué va dirigida, pudiendo ser: por un lado, a un tipo de problemas particulares, bien del entorno, o de la propia organización (tamaño, tipo, etc.), y por otro lado, hacia propósitos generales.

El segundo elemento del marco comparativo que hemos establecido, está relacionado con el análisis del modelo seguido por la metodología, para definir las posibles áreas de problemas y relacionarlas entre sí, permitiéndonos de esta forma desarrollar aplicaciones complejas y representar los factores importantes de los SI o de la organización. Clasificamos los distintos modelos existentes en cuatro tipos: (1) verbales; (2) analíticos o matemáticos; (3) icónicos, pictóricos o esquemáticos; y (4) de simulación. En el ámbito de los SI, los modelos que siguen pertenecen casi en su totalidad al tercer tipo debido a que es lo mejor que representa a los datos y los procesos del sistema.

El análisis comparativo de las distintas herramientas y técnicas para las diferentes metodologías es, quizás, el elemento más relevante en este proceso [11] y lo recogemos de forma esquemática en las tablas 2 y 3.

En relación con el alcance hemos de señalar que es un indicador de las distintas fases que tiene que cubrir para su desarrollo y tomamos como base de comparación la metodología del SDLC, aunque en la actualidad no la podemos considerar como un modelo rígido en el desarrollo de los SI, ya que los prototipos han cambiado el esquema tradicional de dicha metodología. En la tabla 4, representamos las fases necesarias para cada metodología y las comparamos con las cubiertas por SDLC.

Los resultados que se obtienen en cada etapa de las metodologías constituyen otro principio destacado en el marco metodológico, ya que según sea el nivel de detalle de las salidas o resultados de cada etapa, así será la entrada en la etapa siguiente.

El nivel de utilización práctica se mide en función del usuario principal, de los antecedentes, de las aplicaciones y según los conocimientos y habilidades necesarias para aplicarlas. De este modo, las identificamos dependiendo de

su origen en comerciales o académicas, lo que no implica que no sea de aplicación comercial.

**Tabla 2. Herramientas para las distintas metodologías**

Herramientas	Aplicación
Sistemas Gestores de Base de Datos, DW, Datamining	General
Lenguajes Query	General
Herramientas Case	General
Lenguajes de 4ª Generación	Particular
Information Engineering Facility	Particular
Information Engineering Workbenches	Particular
Herramientas para Gestión de Proyectos	Particular
Diccionario de Datos	Particular
Rich Picture	Particular

**Tabla 3. Técnicas para las distintas metodologías**

Niveles de la organizac.	Dirigidas a los datos	Dirigidas a los procesos	Metodolog.
Estratégico	Modelización de la entidad	Diseño estructurado	IE MÉTRICA
Análisis	Modelización de la entidad, entrevistas, síntesis canónica	DFD, SDLC, Proceso Lógico AIC-Graph	MÉTRICA ISAC, IE JSD, ETHIC SSADM MERISE
Diseño lógico	Modelización de la entidad Normalización D-graph	DFD, SDLC, E-graph Proceso Lógico Cuadro de Constantine	MÉTRICA MERISE IE, ISAC, JSD, SSADM
Programac. y diseño de base de datos	Normalizac. Entrevistas	Proceso Lógico	SSADM STRADIS MÉTRICA

**Tabla 4. Alcance de las distintas metodologías**

	Fase0	Fase1	Fase2	Fase3	Fase N
SDLC		Definición	Construcc	Implement	
ISAC		✓			
JSD		✓		✓	
MERISE	✓	✓	✓	✓	✓
IE	✓	✓	✓		
ETHIC		✓	✓	✓	✓
SSADM		✓	✓		
SSM		✓			
MV3	✓	✓	✓	✓	

Finalmente, como último elemento, destacamos las características del producto o paquete informático que es necesario adquirir para aplicar cada metodología y que hace referencia al software, manuales, servicios de ayuda telefónica, etc..

Basándonos en este marco que hemos establecido cotejamos las metodologías que según nuestro criterio son las principales para desarrollar SI en las CL en nuestro entorno. Las que hemos seleccionado son: SSM, ETHIC, STRADIS, IE, SSADM, JSD, ISAC, MERISE, MÉTRICAV3

## 7. PROPUESTA METODOLÓGICA

Una vez realizada la revisión de la metodología, nos centramos en determinar la adecuada para el ámbito de actuación elegido, de donde inferimos que, en relación a la filosofía nos inclinamos por una metodología desarrollada bajo el paradigma de los sistemas, ya que los SI son propiamente “Sistemas de Actividades Humanas” (HAS), y el paradigma de la ciencia no recomienda desarrollar este tipo de sistemas, al no ser considerados desde una perspectiva puramente realista o puramente nominalista.

Respecto a los objetivos de la metodología la informatización pudiera ser uno de ellos, pero no lo establecemos como prioritario, al considerar que la informatización *per se* no es lo aconsejable en los ayuntamientos, sino el conocer cuál es la causa que justifica los retrasos y los disturbios que se están produciendo, y es debido a esto por lo que tenemos que actuar desde otro enfoque dentro de la organización. Además, pretendemos que el software elegido, se pueda ejecutar en ordenadores PC, para aprovechar la disponibilidad de los mismos.

En relación con la aplicación de la metodología es aconsejable su utilización tanto para problemas de tipo general, como específicos y que su actuación se extendiera al máximo número de etapas del SDLC, incluyendo de la planificación, pero dejándonos la libertad de desarrollarla, que los grandes proyectos, y que cuando actuemos en proyectos pequeños, omitamos dicha fase. En estos casos lo más frecuente es que la organización no posea una formulación de estrategias recogidas en un plan, y la propia metodología debe contemplar si los objetivos de los SI están de acuerdo con los de la organización. De aquí se deducirá que los SI son los que tienen valor y con qué prioridad se deben desarrollar. En la planificación estratégica trazamos los objetivos de la organización que describen la trayectoria futura deseable para la misma, en este caso, nos basamos en una análisis del entorno, de donde se desprenden las oportunidades y amenazas y en el análisis interno de donde se extraen las fuerzas y debilidades. Siendo una parte importante dentro de dicha planificación la que corresponde a la TI/SI, que debe estar integrada con los objetivos estratégicos que la organización ha establecido para su desarrollo futuro.

En cuanto al equipo que ha de desarrollar la implantación de la TI/SI, que tiene por misión, de acuerdo con [10], aplicar la metodología, forma parte de la misma y es el responsable de su éxito. Por esta razón a la hora del diseño se considera al equipo como parte importante y debe estar compuesto, tanto por expertos en organización, como por personal con formación técnica, de manera que se pueda establecer una relación estrecha entre la estrategia organizativa y la implementación de la TI.

En cuanto el modelo a seguir, estimamos aconsejable la utilización de modelos pictóricos, gráficos, con diagramas, etc., ya que la mayoría de las personas involucradas en el desarrollo y aceptación de los SI en los ayuntamientos, así como los usuarios de los mismos, no tienen una formación sólida en el ámbito tecnológico, ni en el de sistemas. Además consideramos que las salidas esperadas del sistema no deben ser específicas ni determinadas, dando una cierta libertad para obtener un producto final y si existe la necesidad de utilizar un paquete informático que estos sean lo más estándar y amigable posible.

Atendiendo a todas las condiciones expuestas y centrándonos en las metodologías analizadas, aconsejamos utilizar dos de ellas: MV3 y SSM que cumplen con todos los requisitos expuestos; la metodología MV3 está dentro de lo establecido, en adición a ser la recomendada por la Federación Española de Municipios y Provincias y estar contenida en el marco propuesto por EUROMÉTODO, con la que compatibiliza las técnicas, las herramientas y los modelos. Para establecer la integración entre las dos metodologías establecemos una guía de enlaces reforzando las actividades de gestión. Además, nuestro criterio es emplear como frontal la metodología SSM, con la que determinaremos cuál es la situación problemática concreta que tratamos de corregir, para luego desarrollar las siguientes etapas, tal y como señala MV3 con procesos de ingeniería o reingeniería. Es decir una vez definido el estado actual (E0) y el estado deseado (E1), la siguiente etapa se reduce al problema de ingeniería de cómo encontrar la manera de llegar, entendiéndose como tal, la más económica, más elegante y más eficiente, siendo el objetivo del sistema lograr E1-E0.

El enfoque bajo el que está desarrollada MV3 se caracteriza por asumir que es posible definir el problema, los objetivos y evaluarlos según criterios sistémicos y basarse en el criterio filosófico de que la realidad se puede aislar para estudiarla científicamente. Además considera el enfoque del SI como sistemático, en el sentido de cercanía a un método, y asume en la fase 1, la definición del problema. Esta consideración sistemática se opone a la idea de sistematicidad, que enfatiza la posibilidad de ver la realidad con ayuda del concepto de sistema, centrándose en el proceso de búsqueda, antes que en el objetivo de la búsqueda, y considera a la realidad compuesta de *...no sabemos que....*, desde esta perspectiva la metodología para acercarnos a ella puede ser sistémica.

Consideramos a SSM adecuada porque de acuerdo con [12] nos proporciona una alternativa a los procesos de ingeniería puro como base para diseñar los SI y contempla el concepto de sistematicidad, estimamos acertada la valoración que realiza de los SI como HAS, lo que implica tratar a los sistemas desde un enfoque “blando”. Destacamos que, el hecho de que existan personas involucradas en los sistemas es, desde nuestra percepción, lo más importante, y lo que hace aconsejable desarrollar sistemas con criterios que no sean de ingeniería pura. En una situación problemática con complejidad “soft” no se sabe cuál es el problema, y menos como atacarlo; es decir se entiende como una situación “poco estructurada, mal definida, o llena de complejidad soft”. Además estimamos que SSM es adecuada porque: (a) considera la integridad como fundamental y sostiene que la totalidad posee propiedades intrínsecas no sostenibles cuando consideramos las partes; (b) construye modelos de sistemas según sea nuestra percepción del mundo real, con el fin de aprender del entorno que nos rodea; (c) crea un

proceso de búsqueda como sistema, es decir, la metodología es sistémica y no el mundo real; y (d) usa el conjunto de actividades conectadas de manera que formen la universalidad con un propósito concebido. En la tabla 5 recogemos la metodología que proponemos, así como las fases y etapas a cumplir para desarrollar SI en los ayuntamientos elegidos.

**Tabla5. Metodología propuesta**

Fase	Métrica	Fase	SSM	Criterio
0	Planificación			Realización conjunta
1	Análisis	1	Situación Problemática	Con tratamiento Soft
		2	Rich Picture	
		3	Root Definitions	
		4	Modelo Conceptual	
		5	Comparación de F4 y F2	
		6	Análisis del cambio	
2	Diseño	7	Emprender acciones	Proceso de ingeniería
3	Construcción			Proceso de ingeniería
4	Implantación			Por etapas y en paralelo

Desde otra perspectiva tenemos que analizar la integración de SSM con de MV3, de donde establecemos que MV3 está, principalmente, dirigidas hacia los procesos centrados en los datos, además de presentar disparidad en relación con la filosofía que subyace en cada una de ellas. [13], considera que esta percepción puede no ser cierta, debido a que la forma de análisis de los datos tiene un gran componente subjetivo, pero en SSM el concepto de apreciación puede proporcionarnos un modelo de sentido, del que carece el enfoque basado en los datos, permitiendo, también, esta idea de apreciación una alternativa en la forma de interpretar el análisis de los datos. Por tanto es teóricamente factible y prácticamente deseable un cierto grado de integración entre SSM y el enfoque basado en los datos, para el desarrollo de los SI. Nos resulta aconsejable obviar la fase 0 de la metodología MV3, ya que, por un lado [14] recomienda que la planificación de los SI se efectúe dentro de la planificación general de la organización, y por otro lado, la planificación se debería contemplar de forma conjunta para las CL similares.

## 8. CONCLUSIONES

La metodología que proponemos presenta como ventaja fundamental el brindarnos la posibilidad de poder detectar el problema real que existe en los ayuntamientos, no el que algunos responsables consideran como tal. De esta forma podemos tener la certeza de que las inversiones que efectuemos en el desarrollo del proyecto de SI, en las etapas posteriores, van a ser acertadas. Dicha metodología nos

permitirá conocer, inicialmente, donde nos estamos moviendo, determinar el grado de acierto de nuestra actuación, la posibilidad de simplificar las discusiones, ir aprendiendo y decidiendo durante todo el proceso y aplicar nuestro criterio en relación al problema dirigiéndolo hacia cómo ayudar al cliente y cómo solucionar dicho problema.

## 9. REFERENCIAS

- [1] K.G. Doyle, J.R.G.Wood, y A.T. Wood-Harper, "Soft Systems and Systems Engineering: on the use of Conceptual Models in Information System Development" **Journal of Information Systems**, N° 3, 1993, pp187-198
- [2] A. Olivé, "Métodos y herramientas", **Novática**, Vol 14, N°76, 1988, pp5-7
- [3] T.W. Olle, **Information Systems Methodologies**, Wokingan, Addison-Wesley Publishing Company.,1989
- [4] P.White, "Towards a Repeatable Methodology", **Perspective**, Vol abril, 1982, pp1-2
- [5] B.G. Glases y A.L. Strauss, **The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research**, New York, Aldine, 1967
- [6] K.H. Eisenhart, "Building Theories from Cases Study Research", **Academy Management Review**, 14(4), 1989, pp532-550
- [7] P.G.W. Keen, **Shaping the Future**, EEUU, Harvard Business School Press, 1991
- [8] M. Blasco, "Los recursos humanos en una administración en cambio" **Jornadas sobre Nuevos Retos en la AAPP**, Lanzarote, 29-30 de abril, 1996
- [9] Burrell y Morgan, **Sociological Paradigms and Orgnaizational Análisis**, London, Heinemann, 1979
- [10] P. Checkland, **Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas**, Mexico: Noriega Editores, 1993
- [11] F.Paterno,L.Paganelli y C.Santoro, "Modelos y Herramientas para diseño y evaluación de interfaz de usuario". **Novática**, N°156, mar/abril, 2002, pp44-48
- [12]F.H. Gregory, "Soft System Methodology to Information Systems: a Wittgensteinian approach" **Journal of Information Systems**, N° 3, 1993, pp 149-168
- [13] P. Lewis, **Systems Information Systems Development, Systems Thinking in the Field of Information**, London, Pitman Publishing, 1994
- [14] C. Wiseman, **Strategy and Computer: Information System and Competitive Weapon**, London, Dow Jones-Irwin, 1994