

Diseño de indicadores y de un sistema de información para una organización de investigación y desarrollo en tecnologías libres, aplicando el modelo de sistema viable

Briceño Albarrán, Rosana Patricia*
Terán, Oswaldo**

Resumen

El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) nace bajo una visión diferente a los paradigmas tradicionales organizativos en Venezuela, basándose en la participación y en el trabajo colaborativo, que busca un cambio hacia una actitud crítica frente a la tecnología. En el presente trabajo se diseñan indicadores y se hace un bosquejo de un sistema de información basado en esta visión organizacional y orientado por el Modelo del Sistema Viable. Ambas herramientas a diseñar pretenden contribuir a mantener el buen estado de la organización, de acuerdo a su visión y sentido, indicando cuándo dar o reducir autonomía a las componentes de dicha organización de manera pertinente.

Palabras clave: Cibernética organizacional, modelo del sistema viable, sistemas de información, indicadores, CENDITEL.

A Design for Indicators and an Information System for a Research and Development Organization in Free Technologies: Application of the Viable System Model

Abstract

The National Center for Research and Development of Free Technologies (CENDITEL) was born under a vision different from traditional organizational paradigms in Venezuela. This paradigm is based on participation and collaborative work, which seeks a change towards a critical attitude about technology. In this paper, indicators will be designed and an information system will be outlined based on this organizational vision and oriented toward the Viable System Model. Both tools to be designed are aimed at keeping the organization

* Ingeniero de Sistemas. Centro de Estudios en Microelectrónica y Sistemas Distribuidos (CEMISID), y Centro de Simulación y Modelos (CESIMO), Facultad de Ingeniería (Hechicera), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. E-mails: rosana.p.b.a@gmail.com

** Ingeniero de Sistemas. Profesor Titular de la Universidad de Los andes. Gerente de Planificación y Desarrollo de FUNDACITE-Mérida. Doctorado en Estudios de Sistemas en la Especialidad de Modelado Computacional (Inglaterra). E-mail: oteran@ula.ve

in good condition, according to its vision and meaning, indicating when to reduce or increase autonomy for the organization's components in an appropriate manner.

Key words: Organizational cybernetics, viable model system, information systems, indicators, CENDITEL.

Introducción

El Dr. Stafford Beer, durante los años 70, propuso el Modelo del Sistema Viable (MSV) como una nueva manera de orientar a la organización. El MSV contiene tres elementos (Walker, 2006): el *Operacional (O)*, que son los músculos y órganos, las partes que hacen el trabajo básico (actividades primarias); el *Metasistema (M)*, que representa al cerebro y sistema nervioso, las partes que garanticen que los procesos operacionales trabajen de manera integrada y armoniosa; y, finalmente, el *Ambiente (A)* constituido por todas las partes del mundo exterior que son de importancia directa para la organización.

Motivado por las características del MSV y por el corto y, vale decir, experimental tiempo de existencia del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), surgió la inquietud entre algunos directivos de este Centro de explorar la posibilidad de plantear el MSV como referencia organizacional para orientar el desenvolvimiento del mismo. En base a esta inquietud de los directivos de CENDITEL surgen varios trabajos relacionados a este tema, uno de ellos es el presentado en Briceño (2009), del cual se deriva el presente artículo.

Vale aclarar que para plantear el MSV como referencia organizacional, es importante tener presente que dicho modelo maneja Indicadores del desenvolvimiento de los procesos operacionales. Estos Indicadores deben ser parte de un Sistema de Información (SI) que le permita al Metasistema cumplir con sus funciones a cabalidad.

Basado en la aclaratoria mencionada en el párrafo anterior, en Briceño (2009) se diseñaron Indicadores del desempeño de los procesos operacionales de CENDITEL, tomando en consideración la forma en que los indicadores son tradicionalmente usados, a la vez que se le agregó una nueva forma, no tradicional, donde se consideraron aspectos relacionados al quehacer de la Institución que no pueden ser valorados de forma tradicional. Se planteó también hacer un bosquejo de un sistema de información orientado por el MSV, con la finalidad de ayudar al buen desenvolvimiento de la organización de acuerdo a su identidad, visión y sentido.

Este artículo se organiza como sigue: en la sección dos se introducen algunas nociones básicas acerca del ser del Centro Nacional de Tecnologías Libres; seguidamente, en la sección tres, se presentan las bases conceptuales para este trabajo; a continuación, en la sección cuatro, se ofrece la parte central de este trabajo, presentandose un resumen de los indicadores y un bosquejo del sistema de información propuestos para el Centro Nacional de Tecnologías libres; finalmente, en la sección cinco, se ofrecen algunas conclusiones.

1. Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

CENDITEL es un proyecto concebido por un grupo de profesores de la Universidad de Los Andes en colaboración con la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDACITE- Mérida) en el año

2006, y actualmente su labor es llevada a cabo por el colectivo institucional y por profesores colaboradores de la Universidad de Los Andes. CENDITEL es entendido, como una Idea, como una Actitud, y como una Institución (para conocer mejor acerca de este tema el lector puede consultar Mendialdúa *et al.*, 2008).

CENDITEL-Idea nace como una necesidad ante la búsqueda de espacios de reflexión para enfrentar dos realidades o creencias, las cuales son parte del entrampamiento en que nos encontramos en cuanto a nuestra relación con la tecnología. La primera es la creencia en la supuesta imparcialidad de la tecnología, por lo que se hace necesario reflexionar acerca de la no neutralidad de la tecnología, para revelar que la concepción de las mismas no es neutra y que ésta responde a los intereses de los grupos de poder que la crea. El segundo tiene que ver con enfrentar la corriente de pensamiento que intenta privatizar el conocimiento, para beneficio de unos pocos y perjuicio de la sociedad como un todo; así se promueve la defensa del conocimiento como un bien público, contemplando la no mercantilización ni privatización del mismo.

Por otra parte, CENDITEL-Actitud busca una nueva forma de entender y utilizar las tecnologías, es decir, una nueva actitud crítica para plantear nuevas formas autónomas y autóctonas de hacer tecnología. Debemos resaltar acá que ello implica la necesidad de una actitud liberadora, de una toma de consciencia de la situación alienante en la que “normalmente” estamos sumergidos en cuanto a la concepción de la tecnología y de la necesidad de combatir de develar la misma y definir caminos propios y liberadores para construir tecnología de acuerdo a nuestra cultura.

Finalmente, CENDITEL-Institución es la organización creada para llevar a cabo CENDITEL-Idea y CENDITEL-Aptitud.

Esta institución lleva a cabo sus operaciones en dos ámbitos bien diferenciados: redes y proyectos (de software y hardware), enmarcados en cuatro procesos misionales, a saber: Reflexión, Apropiación, Investigación y Desarrollo en tecnologías libres (para más información visitar www.cenditel.gob.ve). Normalmente las organizaciones relacionadas con la tecnología cubre los ámbitos de investigación, y desarrollo, y en caso de estar interesados en el uso y apropiación de la tecnología, aparece el ámbito de apropiación. Estos tres ejes forman lo que en CENDITEL se conoce como el plano de la tecnocracia. A fin de salir del ámbito de la tecnocracia, en función de un cambio de actitud, y a fin de enfrentar la privatización del conocimiento y develar la no neutralidad de la tecnología, se hace necesario incluir el ámbito de reflexión (Mendialdúa *et al.*, 2008). Es precisamente la inclusión de este ámbito lo que hace que CENDITEL sea diferente a otras organizaciones, y genera la necesidad de diseñar indicadores no tradicionales.

2. Bases conceptuales

2.1. El MSV y los Sistemas de Información

Es conveniente hacer hincapié en que el metasistema lleva a cabo sus funciones a cabalidad manejando información acerca del elemento operacional y el ambiente; por lo que la comunicación de información es fundamental para implementar el MSV, a través de SI.

Los SI en base al MSV utilizan Indicadores del desenvolvimiento de las unidades operacionales. Adicionalmente los SI en base al MSV trabajan con un concepto conocido como *ALGEDONICS*, los cuales son entendidos como señales de alerta cuando las operaciones no son llevadas a cabo de la manera co-

recta, son señales del tipo “algo anda mal” (Walker, 2006).

2.1.1. Cálculo de ALGEDONICS utilizando CYBERFILTER

Una forma de calcular *ALGEDONICS* es a través del uso de la herramienta de filtrado de información y control llamada *CYBERFILTER*, la cual hace uso de índices. Los índices permiten transformar valores relacionados a los Indicadores a valores entre un rango de 0 a 1, generando reportes de aquellos índices que se salgan de valores establecidos, es decir, *ALGEDONICS*.

Para la construcción de estos índices, se debe definir, para cada uno de los Indicadores, tres valores o criterios de desempeño que de acuerdo a Reyes (2008) son:

- **Actualidad:** Es el valor que toma el Indicador en un momento determinado.
- **Capacidad (óptimo efectivo):** Es el mejor valor que el Indicador puede tomar, aceptando el nivel de recursos disponibles y las limitaciones actuales.
- **Potencialidad:** Es el mejor valor que podría tomar el Indicador si la organización invirtiese para reducir las restricciones actuales que limitan el buen desempeño.

Una vez determinados estos tres valores se pueden calcular los índices (Reyes, 2008):

- **Latencia:** Mide la proyección que tendrá la organización en un período de tiempo futuro.

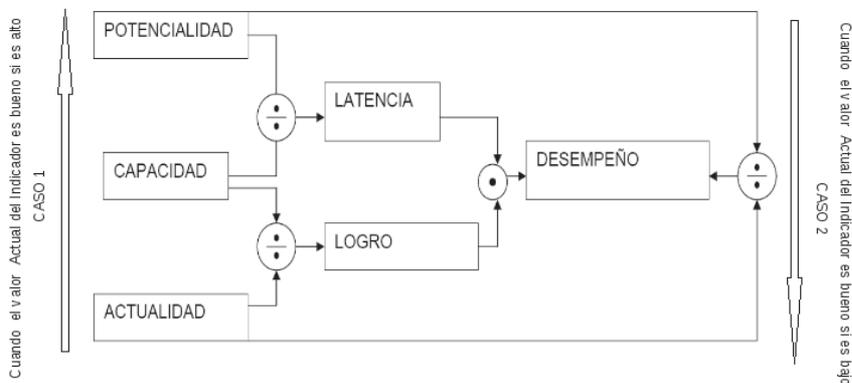
Se define como el cociente entre Capacidad y Potencialidad cuando el Indicador está definido de manera que valores Actuales altos sean considerados buenos, este caso será entendido como Caso 1. La relación es inversa cuando el Indicador está definido de manera que valores Actuales bajos sean considerados buenos, entendido como Caso 2.

- **Logro:** Mide el desenvolvimiento del Indicador en el presente. Se define como el cociente entre Actualidad y Capacidad, en el Caso 1, y la relación es inversa en el Caso 2.

- **Desempeño:** Mide el balance entre la gestión del presente y la inversión del futuro. Se define como el producto de los índices de Latencia y Logro.

La Figura 1 muestra un esquema para el cálculo de estos índices, el cual se lee de forma descendente para el Caso 2 (como indica la flecha), y de forma ascendente para el Caso 1.

Figura 1. Cálculo de los índices de Latencia, Logro y Desempeño.



Fuente: Reyes (2008).

Finalmente para establecer los rangos de valores aceptables para cada uno de los índices se pueden utilizar umbrales, que según Ramírez (1999) se definen como:

- **Umbral Máximo:** Es el máximo valor aceptable que puede tomar el índice.
- **Umbral Mínimo:** Es el mínimo valor aceptable que puede tomar el índice.

2.2. El MSV y los Indicadores

Los SI basados en el MSV utilizan fundamentalmente Indicadores de desenvolvimiento de las unidades operacionales. Los Indicadores son variables que permiten definir y evaluar el comportamiento de objetivos, metas, proyectos y estrategias en la organización (Reyes, 2008).

2.2.1. Tipos de Indicadores

Los tipos que se presentan a continuación están establecidos según Reyes (2008):

- **Indicadores de eficacia (Tipo E):** Los Indicadores de este tipo se concentran en medir el cumplimiento de las metas propuestas, respondiendo a *¿qué hace la organización?*.
- **Indicadores de eficiencia (Tipo F):** Miden que tan *bien* se están empleando los *recursos* de la organización. Responden a la interrogante *¿cómo se realizan la actividades?*.
- **Indicadores de efectividad (Tipo I):** Están relacionados con el *¿para qué se hacen las actividades?*, es decir, con el propósito o impacto de la organización.

Vale mencionar que se utilizó la categorización de indicadores basada en Reyes (2008), entendidos en este discurso como indicadores tradicionales; agregándole otros tipos de Indicadores, que nacieron de las particularidades de la organización y del trabajo en conjunto con los miembros de la misma, entendidos como indicadores no tradicionales.

3. Propuesta de indicadores y bosquejo del sistema de información

3.1. Propuesta de Indicadores

Esta propuesta presenta indicadores tradicionales sugeridos en la bibliografía (ver Pacheco (2002), Jaramillo (1999), Fernández (2004)), así como otros tradicionales y no tradicionales surgidos de la familiarización con el quehacer de la organización, donde se consideraron la actividades más relevantes del quehacer de ésta. Los indicadores pueden ser presentados a través de hojas de vida que sirven para mostrar y estandarizar la información requerida (Briceño, 2009).

Se logró una interacción con los miembros de la organización a través de un instrumento de consulta. En este instrumento se le solicitaba a los participantes mencionar ámbitos relevantes para la propuesta de indicadores tradicionales, y no tradicionales; en base a las respuestas se consultó adicionalmente acerca de cómo se justificaban esas respuestas, cómo podían medirse esos indicadores y con qué frecuencia. De manera breve se presenta a continuación una muestra de los resultados de la consulta realizada.

Entre los ámbitos a tomar en cuenta en los indicadores tradicionales para CENDI-TEL, vista globalmente, se considera: entrega de productos dentro de las fechas acordadas, ejecución del Plan Operativo Anual de la Institución (POA: Es una herramienta que permite planificar y gestionar las líneas de acción estratégicas de manera anual), cumplimiento de objetivos planteados, cronogramas de actividades para el cumplimiento de los objetivos o metas trazadas, participación de los miembros en las actividades realizadas, entre otros.

En lo relacionado a las áreas directas de trabajo, los empleados que se desempeñan en

el área de desarrollo de tecnologías libres fueron quienes más se motivaron a participar en esta actividad, y fueron, además, los que percibieron de manera más clara y precisa qué debía evaluarse y cómo. Esto se debe quizás a que esta clase de actividad se puede definir mejor en términos cuantitativos y de productos de manera tradicional que las otras tres, a saber investigación, apropiación y reflexión en tecnologías libres.

En el área de reflexión se sugiere la importancia de plantear a la actividad de reflexión como “*fundamento de una práctica y el examen de alternativas que deberían generar nuevos modos de hacer las cosas*”, de manera que la actividad reflexiva se vincule con la puesta en marcha de una actividad concreta, y que los Indicadores que se propongan para medir esta área se encaminen en este aspecto principalmente.

En relación con el planteamiento de Indicadores no tradicionales para CENDITEL, se encontraron aspectos como: capacidad de los grupos para elaborar y aplicar colectivamente sus propios instrumentos de evaluación, contribución a la satisfacción de las necesidades colectivas, vinculación de las lecturas de los seminarios con las actividades realizadas, entre otros.

Los ámbitos mencionados en el párrafo anterior son justificados como importantes por los participantes por ser parte del estilo de desarrollo colaborativo y espíritu de las tecnologías libres, lo que se ve reflejado en las actividades que se desarrollan y actitudes que toman los empleados.

Para la manera en que se puedan medir los aspectos relacionados a Indicadores no tradicionales para CENDITEL, los participantes en su mayoría explican que éstos no son fáciles de medir o cuantificar, que se basan fundamentalmente en la honestidad, ética,

compromiso de los miembros de la institución, por lo que la principal proposición que brindan los participantes para medir estos aspectos son las encuestas o entrevistas personales y grupales, instrumentos de valoración de las actividades realizadas, y la observación de conductas y actitudes.

En relación a la frecuencia de medición, explican que los indicadores no tradicionales están estrechamente ligados con la longevidad de los proyectos, que además no deben ser tan frecuentes de manera que interfieran con la realización de las actividades, ni tan tardíos como para que no se puedan realizar las correcciones correspondientes.

Los indicadores propuestos poseían un código compuesto por su categorización E, F, I y no tradicionales (NT), seguida de un número que indicaba la posición que el indicador ocupaba en el listado de indicadores. A continuación se presenta, a manera de ejemplo, un listado de algunos de los indicadores diseñados (Tabla 1).

3.2. Bosquejo del Sistema de Información para el manejo de Indicadores en CENDITEL

Este bosquejo de SI (Figura 2) se basa en el sistema *SASWMIB* (por sus siglas en inglés *Standard Accounting System Whatever It May Be*) el cual es un SI donde se recopila, almacena y procesa Indicadores para generar reportes con la finalidad de evaluar el desempeño de la organización. El sistema *SASWMIB* es complementado en Beer, 1990, donde se le agregó la herramienta llamada *CYBERFILTER* (filtrado cibernético), introducida en la sección 3.1.1.

Para entender mejor el bosquejo presentado en la Figura 3 se hace en lo sucesivo una descripción a través de un ejemplo.

Tabla 1. Ejemplos de los Indicadores Propuestos.

Código	Nombre del Indicador
Ei Para i=1,2,3	Porcentaje promedio de la proporción de ejecución de actividades del Proyecto <i>i</i> del POA en el período transcurrido
E4	<p>Porcentaje promedio de la proporción de ejecución de las actividades de las redes y proyectos en el período transcurrido</p> <p>Definición:</p> $\frac{\sum_{j=1}^{n_i} \% \text{ de Ejecución alcanzado en la actividad } a_j \text{ de la red o proyecto}}{\sum_{j=1}^{n_i} \% \text{ de Ejecución planificada para la actividad } a_j \text{ de la red o proyecto}} \times 100\%$ <p>Donde n_i es el número de actividades de la red o proyecto en la que se mida el Indicador.</p>
E11	Porcentaje de proyectos externos financiados, de los planificados
Fi Para i=1,2,3	Porcentaje de inversión en la ejecución del Proyecto <i>i</i> del POA en el período transcurrido, ponderado por el avance de las actividades planificadas
F4	<p>Porcentaje de inversión para la ejecución de las actividades de las redes y proyectos en el período transcurrido, ponderado por el avance de las actividades planificadas</p> <p>Definición:</p> $\frac{\text{Monto total planificado para la ejecución financiera de la red o proyecto}}{\text{Monto invertido para la ejecución financiera de la red o proyecto}} \times E4$
F6	Porcentaje de inversión relacionado con el financiamiento a proyectos externos, ponderado por el eficaz financiamiento de proyectos externos
Ii Para i=1,2,3	Proporción de productos provenientes del Proyecto del POA que son utilizados por el SSR o por CENDITEL, para su beneficio

Tabla 1. Continuación

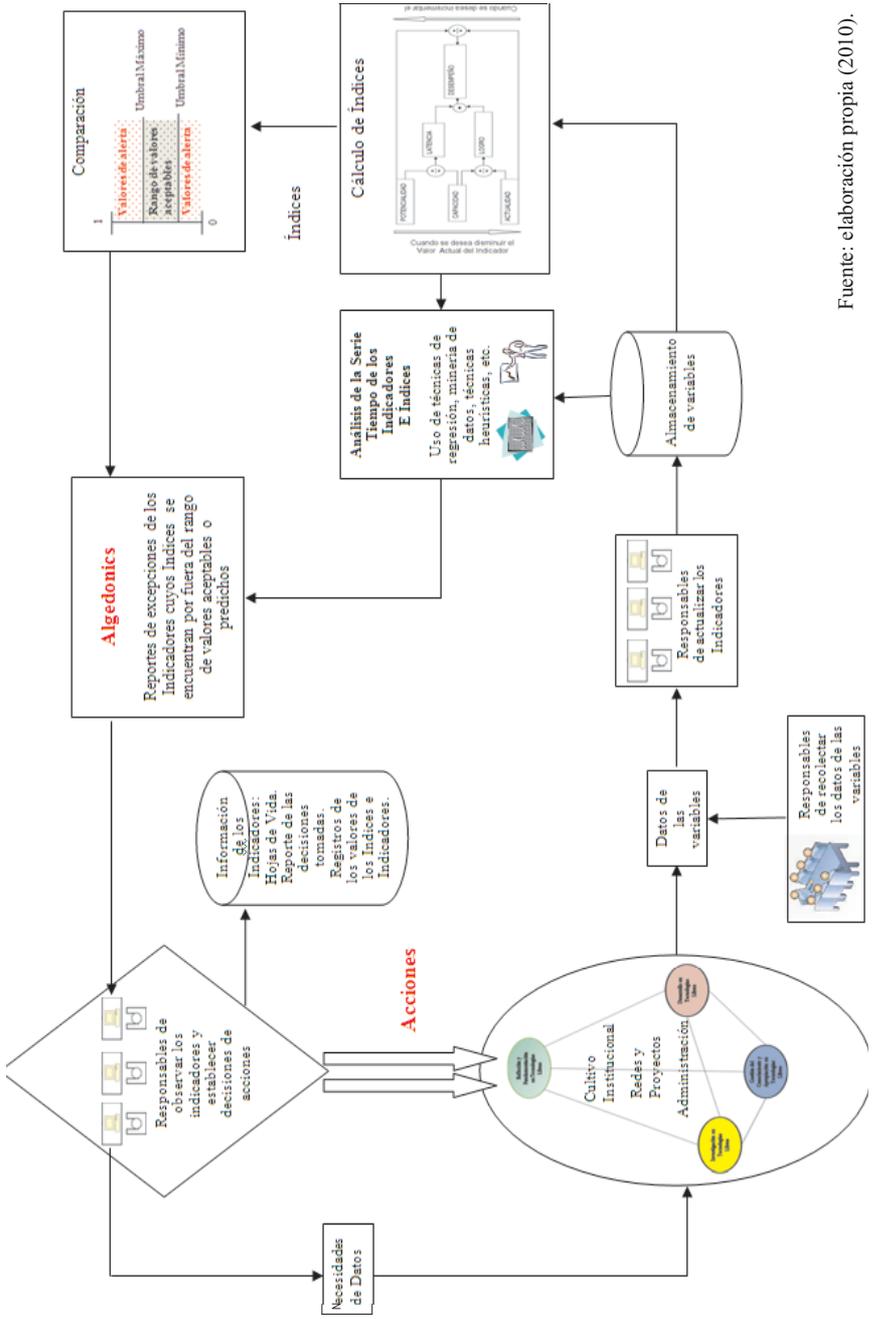
I4	<p>Proporción de productos provenientes de las redes y proyectos que son utilizados por el SSR o por CENDITEL</p> <p>Definición:</p> $\frac{\text{Número de productos que son utilizados por el SSR o por CENDITEL provenientes de la red o proyecto}}{\text{Total de productos generados por la red o proyecto}}$
I11	<p>Promedio de Cumplimiento de los fines (impacto que se esperaba) de los proyectos externos financiados</p>
NT _i Para $i=1,2,3$	<p>Actitud de los miembros de CENDITEL ante la ejecución de las actividades de Proyecto_i del POA a las que pertenecen</p>
NT4	<p>Actitud de los miembros de CENDITEL ante la ejecución de las actividades de las redes o proyectos a las que pertenecen</p> <p>Definición:</p> $\frac{\sum_{j=1}^k \text{Valoración } j \text{ de los miembros de las actividades de las redes o proyectos}}{k \times \text{Máximo valor de los aspectos considerados}}$ <p>Donde k, es el producto entre el número de aspectos valorados y el total de valoraciones realizadas</p>
NT8	<p>Pertinencia de los proyectos externos financiados en relación con los procesos misionales de CENDITEL</p>
NT11	<p>Socialización de las actividades de todas las redes y proyectos en la wiki de CENDITEL (la wiki es un instrumento digital utilizado en la Institución para socializar información que se considere pertinente. Dicha información puede ser accedida desde la página web Institucional)</p> <p>Definición:</p> $\frac{\text{Número de redes y proyectos que actualizan sus actividades dos días antes de su participación en el seminario del Quehacer Institucional de esa semana}}{\text{Total de redes y proyectos que participan en el seminario del Quehacer Institucional de esa semana}}$

Fuente: elaboración propia (2010).

Para describir el funcionamiento del Sistema de Información bosquejado, se considerará el Indicador NT11: *Socialización de las actividades de todas las redes y proyectos en la wiki de CENDITEL*, a fin de ejemplificar cómo funcionaría el Sistema de Información para un Indicador específico.

Se debe iniciar por explicar que dentro del Bosquejo del Sistema de Información considerado, los Indicadores nacen de las Necesidades de Datos que puedan tener los Responsables de observar los Indicadores y establecer decisiones de acciones en relación con los procesos operacionales de los que ellos estén

Figura 2. Bosquejo del Sistema de Información para el manejo de Indicadores del desempeño del proceso operacionales de CENDITEL.



Fuente: elaboración propia (2010).

encargados. Estos Indicadores pueden ser propuestos directamente por los responsables o por otro actor al que se le asigne esa responsabilidad.

A partir de la información generada por el Sistema de Información, los responsables de los Indicadores podrán tomar decisiones para ejercer acciones orientadas a la corrección y mejora del desenvolvimiento de los niveles operacionales bajo su supervisión, aumentando o disminuyendo la autonomía y discrecionalidad de esos niveles operacionales, pretendiendo así mantener el buen funcionamiento de la Institución de manera descentralizada y distribuida.

En el caso del Indicador NT11, esto significaría que si se genera un reporte por excepción, entonces una de las acciones correctivas que pudieran ejercer los responsables es recibir la información dos días antes del seminario y colocarlos ellos mismos en la *wiki*; además se establecería que la red o proyecto que no brinde esa información en la fecha indicada no podrá participar en el seminario o su tiempo de participación será reducido. Con esta acción se observa cómo el metasistema reduce la autonomía de los procesos operacionales. Cuando se realicen mediciones sucesivas del Indicador y no se generen los reportes se podría entregar nuevamente la responsabilidad de la socialización de la información de las actividades a las redes y proyectos, lo que aumenta la autonomía. Con esta acción correctiva se espera crear hábitos de responsabilidad en los miembros de las redes y proyectos de manera que, cuando recuperen su autonomía, sean capaces de realizar esta socialización sin necesidad de vigilancia o “sanciones”.

Los Indicadores propuestos son para monitorear el desempeño de los procesos operacionales (Walker, 2006) de CENDITEL, los

cuales son el cultivo Institucional, Administración, Redes y Proyectos.

Los Datos de las Variables respectivas de cada Indicador son capturados por los Responsables de recolectar los datos de las variables. Para el Indicador NT11 las variables serían: X_i que es el número de redes y proyectos que actualizan sus actividades dos días antes de participar en el seminario del Quehacer Institucional y Y_i , que es el total de redes y proyectos que participan en el seminario del Quehacer Institucional. Ambas variables relacionadas a la semana i en que éstas se miden cuando se lleva a cabo el seminario para socializar las actividades de las redes y proyectos. Los responsables serían el encargado de la *wiki* y el responsable del seminario en la semana i , para las variables X_i y Y_i , respectivamente.

Luego, la labor de actualización de los Indicadores e ingreso de los datos capturados es llevada a cabo por los Responsables de actualizar los Indicadores. Para el Indicador NT11 esta actividad será realizada por el Responsable de dar cuenta de las actividades del Seminario del Cultivo del Quehacer Institucional la semana i .

Todos los nuevos datos de las variables deben pasar por un proceso de Almacenamiento de variables, para que esos datos puedan luego ser procesados para la generación de reportes de excepción a la vez que se mantiene un registro del comportamiento de estos datos en el tiempo para analizarlos, a fin de obtener predicciones y tendencias de los mismos.

Luego del almacenamiento de las variables se llevan a cabo dos procesamientos de los datos almacenados, los cuales son: análisis de la serie de tiempo de los Indicadores y el cálculo de índices. En lo sucesivo se describen estos procedimientos.

Para el proceso de Análisis de la Serie de Tiempo de los Indicadores e Índices, se utilizan técnicas estadísticas de análisis de datos, de regresión, minería de datos, técnicas heurísticas, entre otras, dependiendo del comportamiento de la serie de tiempo, la experiencia de los analistas, de los datos y de la capacidad de cálculo disponible. De estas técnica se obtendrán predicciones y análisis que sirven para la generación de señales de alerta, no solo en el momento en que se generan los inconvenientes sino anticipando y prediciendo comportamientos fuera de lo esperado.

Para el proceso de Cálculo de Índices, se utilizan los conceptos relacionados a los *ALGEDONICS*, y se debe seguir el procedimiento descrito en la sección 3.1.1. Por ejemplo para el Indicador NT11 podrían considerarse los siguientes valores: Actual: 40%, Capacidad: 70%, Potencialidad: 100%.

El valor de capacidad de 70% se coloca debido a que se poseen los recursos técnicos (ancho de banda, equipos para acceso a internet, conexión a internet) para llevar a cabo la

actividad. Sin embargo, existe un bajo porcentaje de los miembros de CENDITEL que no están familiarizados con el uso de las técnicas relacionadas con la *wiki*, pues a pesar de que la mayoría de los miembros CENDITEL son profesionales en el área de tecnologías o carreras afines, también existen profesionales en otras áreas (como administración, contaduría, ciencias políticas).

Utilizando estos valores y considerando que se aspira a que el valor actual del indicador NT11 se incremente, se obtendrían los Índices que se muestran en la Tabla 2.

Una vez calculados los índices se procede a Comparar los mismos con los umbrales máximos y mínimos que se deben establecer para cada índice, y, en los casos donde los índices se encuentren por fuera del rango de valores permitidos, se generarán los reportes por excepción, como, por ejemplo, los que se muestra en la Tabla 3.

De la comparación anterior se obtienen *ALGEDONICS* de todos los índices. Estos valores indican que se debe hacer inversión para

Tabla 2. Cálculo de Índices para el Indicador NT11.

Índice	Cálculo	Valor
Latencia	Capacidad	70%
	Potencialidad	100%
Logro	Actualidad	40%
	Capacidad	70%
Desempeño	Latencia x Logro	0,7 x 0,57

Fuente: elaboración propia (2010).

Tabla 3. Comparación de los índices calculados con los umbrales de rango aceptables.

Índice	Valor	Umbral mín.	Umbral máx.	Reporte
Latencia	0,7	0,8	1	Excepción
Logro	0,57	0,8	1	Excepción
Desempeño	0,4	0,8	1	Excepción

Fuente: elaboración propia (2010).

eliminar las limitaciones técnicas actuales en el período de tiempo futuro (índice de latencia); a la vez que deben hacerse cambios en la coordinación actual de la actividad (índice de logro). Ambas recomendaciones deben hacerse de manera simultánea para mejorar el desempeño en general de los miembros de las redes y proyectos en la actividad de socialización de su labor a través de la *wiki*.

Los *ALGEDONICS* generados son presentados a los responsables de observar los Indicadores y establecer decisiones de acción, que para el Indicador NT11 sería el Responsable del seguimiento de las actividades de los seminarios del Cultivo del Quehacer Institucional.

Del *ALGEDONICS* proveniente del índice de latencia, los responsables podrían proponer impartir talleres o cursos a los miembros de las redes y proyectos que no estén familiarizados con el uso de las herramientas de la *wiki*. Estos talleres podrían ser dictados por otros miembros de CENDITEL con mayor conocimiento de estas herramientas, en concordancia con los valores y principios de solidaridad y trabajo en equipo de la institución, eliminado así las limitaciones actuales de la actividad relacionada al Indicador NT11.

Del *ALGEDONICS* proveniente del índice de logro, los responsables de esta actividad podrían proponer la acción correctiva: que los responsables reciban la información dos días antes del seminario y colocarlos ellos mismos en la *wiki*, donde además la red o proyecto que no brinde esa información en la fecha indicada no podrá participar en el seminario o su tiempo de participación será reducido, como se había recomendado al inicio de esta sección.

Finalmente, el Sistema de Información bosquejado deberá almacenar la Información de los Indicadores, como: hojas de vida, reporte de las decisiones tomadas, registro de los valores

de los Indicadores medidos y los índices calculados, etc, con la finalidad de mantener registro de los datos que han sido ingresados al sistema, del procesamiento que se ha realizado a esos datos para obtener información para generar los reportes por excepción, y de las decisiones que han sido tomadas e implementadas en base a esa información.

Para el Indicador NT11, caso ejemplo, en este registro se tendría, la hoja de vida, un reporte donde se indique los valores calculados de los índices y las decisiones tomadas en base a esos valores (por ejemplo si se decidió llevar a cabo actividades de capacitación, involucrar a los responsables en la actividad de socialización, o penalizar), juntos con los valores medidos y calculados, y cualquier otra observación que se considere relevante.

4. Conclusiones

Dado el carácter atípico de la organización CENDITEL, el adicionar el tipo de Indicador no tradicional a la categorización utilizada fue fundamental, pues permitió abordar ámbitos que desde la categorización tradicional hubieran sido dejados a un lado, brindando con esta nueva categorización dimensiones que son esenciales para el quehacer de CENDITEL, viendo aspectos integrales y relacionados a CENDITEL, como Institución, y más aún como Idea y Actitud.

El uso del MSV como guía fue muy valioso, por la flexibilidad y amplitud que posee este modelo. Ello llevó a considerar indicadores en diversos ámbitos, y de tipo muy diverso, pudiéndose incluir aquellos no tradicionales. Precisamente, un logro importante fue el diseño de indicadores no tradicionales como por ejemplo los Indicadores NT1, NT2, NT3, NT4, NT8 y NT11, respondiendo al sentido muy particular que se le quiere dar a la institución.

Los Indicadores propuestos, utilizados como se plantea en el Sistema de Información bosquejado, actúan como reductores de la variedad de los procesos operacionales al generar reportes por excepción, donde los responsables no deberán lidiar con exceso de información sino concentrarse en aquellos Indicadores que generen *ALGEDONICS*.

Por otra parte el SI planteado brinda ventajas al considerar aspectos presentados en el MSV pero adaptados a las particularidades de la organización, donde se plantea que las acciones correctivas deben ser llevadas a cabo considerando los valores que se persiguen en CENDITEL.

Por otro lado, los Indicadores propuestos permiten el mantenimiento, reducción o incremento de la autonomía, pues mientras los Indicadores muestren con sus valores que “todo está bien”, los niveles operativos podrán llevar a cabo sus actividades con autonomía sin la necesidad de que existan intervenciones del nivel metasisistema.

Bibliografía citada

- Beer, S. (1990). **The heart of the enterprise**, Segunda Edición, Ediciones John Wiley & Sons, Inglaterra.
- Briceño, R. (2009). Aplicación del modelo del sistema viable al Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres: Diseño de indicadores y de un sistema de información.
- Proyecto de Grado. Universidad de Los Andes. Facultad de Ingeniería. Escuela de Sistemas. Mérida, Venezuela.
- Fernández, A. (2004). **Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando**. Disponible en http://www.idepa.es/sites/export/sites/default/idepaweb/Repositorios/galeria_descargas_idepa/mando_integral.pdf.
- Jaramillo, J. (1999). **Indicadores de Gestión**. Temas Gerenciales. Bogotá, Colombia.
- Mendialdúa, J.; Aguilar, J.; Terán, O.; Ochoa, A. y Rueda, F. (2008). “CENDITEL una Idea, una Actitud, una Institución”, en **Reflexiones desde CENDITEL: Sentido de CENDITEL**, Vol. 1, Editado por CENDITEL. Disponible en <http://www.cenditel.gob.ve/node/414>.
- Pacheco, J.; Castañeda, W. y Caicedo, C. (2002). **Indicadores Integrales de Gestión**. Mc Graw-Hill, Bogotá, Colombia.
- Ramírez, H. (1999). **Diseño de un Sistema de Información para el manejo de Indicadores de Gestión**. Reporte Técnico, Bogotá, Colombia.
- Reyes, A. (2008). Seminario de Verano sobre Diseño y Diagnóstico Organizacional a partir de la Cibernética Organizacional. Mérida, Venezuela.
- Walker, J. (2006). **The VSM guide: An Introduction to the Viable System Model**. Disponible en http://www.esrad.org.uk/resources/vsmg_3/screen.php?page=home.