

# Sistema de Indicadores de Seguimiento para el Conocimiento Libre

## Propuesta Metodológica

Recibido: 02/12/2013  
Aceptado: 03/04/2014  
Páginas: 67-75

Varela Maryorie, Montilla Maricela, Rangel Rodolfo, Buitrago Pedro, Verdi Yuleici, Mora Endira, Rivero Alix

Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnología Libre

Fundación CENDITEL

Mérida, Venezuela

indicadores@cenditel.gob.ve

**Resumen**—El modelo de ciencia y tecnología implementado por países suramericanos, ha estado transversalizado por visiones desarrollistas del conocimiento, provenientes del Norte. En contraste, países mal llamados “subdesarrollados”, han planteado cambios estructurales para desarrollar ciencia y tecnología con un sentido político acorde a condiciones sociales nuestroamericanas. Estos cambios plantean construir conocimiento desde una concepción liberadora, opuesto radicalmente a la mercantilización del conocimiento y a la deconstrucción cultural del bien público, impuestos por la lógica del capital. Particularmente en Venezuela, con la Constitución de 1.999, se establece un enfoque del conocimiento que aporta a la utilidad pública, acorde a realidades geográficas locales. Sin embargo, por ser este enfoque contrario a la visión tradicional, no cuenta con mecanismos que midan impacto y avance en políticas de promoción e impulso, con criterios de seguimiento a la ejecución real y aplicabilidad de proyectos de conocimiento libre, más allá de los económicos tradicionalmente empleados. En este sentido, el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en tecnologías Libres (CENDITEL) ha emprendido el proyecto: Sistema de Indicadores de Seguimiento para el Conocimiento Libre, que permita crear mecanismos para evaluar acciones que la Institución desarrolla mediante proyectos de tecnología libre, en respuesta a problemáticas de la población. En principio, el proyecto presenta elementos políticos, jurídicos y metodológicos que lo sustentan, y luego, una metodología de construcción de indicadores como primer paso a la generación de mecanismos que muestren el desarrollo de conocimiento libre; mecanismos no contemplados en bancos de indicadores manejados tradicionalmente, en materia de ciencia y tecnología.

**Palabras Clave:** Sistema de indicadores, metodología, conocimiento libre, proyectos de tecnología libre.

### I. INTRODUCCIÓN

El sentido de desarrollar un Sistema de Indicadores para el seguimiento de proyectos de tecnología libre, se encuentra en poder contar con instrumentos que permitan medir, tanto el

avance de un proyecto de esta naturaleza, como su impacto en la comunidad beneficiada.

Ahora, la importancia de contar con estos instrumentos, radica en la necesidad de crear modos de medir y hacer seguimiento a proyectos que se desarrollan para revelar el Conocimiento libre para la emancipación. Actualmente el Estado venezolano cuenta con un sistema de planificación para el desarrollo nacional, cuya génesis se encuentra principalmente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, vigente desde 1999 y en la Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular que entró en vigencia en diciembre del año 2010. Para materializarlo las instituciones públicas venezolanas deben emprender conforme a sus competencias, procesos de planificación que apunten al logro de los objetivos nacionales y en los que se involucren a diversos actores.

Todo proceso de planificación, implica la formulación de planes, bien sean estratégicos, sectoriales, institucionales u operativos. En dicha formulación se incorpora la definición de indicadores que permiten valorar la ejecución y evolución de las políticas públicas y de las acciones operativas que se formulen para materializar dichas políticas. En otras palabras, existe una relación directa entre la formulación de planes y la definición de indicadores, puesto que no se puede evaluar el impacto de un plan si no se tienen los mecanismos necesarios que dibujen el escenario inicial y faciliten el análisis de la transformación de ese escenario a partir de la aplicación del plan.

Los indicadores valoran el avance en la ejecución del plan. Permiten visualizar la eficiente ejecución de un proyecto que plantea desarrollar un conjunto de productos con ciertos niveles de requerimientos y de los cuales se espera un conjunto de resultados, generando alertas con suficiente anticipación para que permitan la aplicación de los correctivos necesarios. Además de ello, es posible realizar para nuevos desarrollos una

mejor planificación, con un mayor conocimiento de los niveles de complejidad, recursos, talento humano y tiempo necesarios para su elaboración.

Así como cualquier institución venezolana, La Fundación CENDITEL debe responder con su accionar a los objetivos de desarrollo económico y social del país, enmarcados en el Plan Socialista de la Patria 2013-2019. En este sentido, debe formular y ejecutar acciones que desde el ámbito de sus competencias apunten a la generación de bienestar para el pueblo venezolano. Como se señaló anteriormente, la valoración del aporte que puede ofrecer cada uno de los proyectos de CENDITEL a los planes estratégicos nacionales, pudiera realizarse a través de indicadores que permitan visualizar no sólo el avance físico, presupuestario y financiero de éstos, sino las formas de organización que se tejen alrededor de su despliegue, los modos a través de los cuales se ponen a disposición de la comunidad los resultados que se generan, los mecanismos de apropiación social del conocimiento que se establezcan, los beneficios y beneficiarios de estos resultados, entre otros.

En el desarrollo de este trabajo, se presenta en primer lugar, la fundamentación de esta investigación, basada en la necesidad detectada, de contar con herramientas de apoyo a la evaluación de acciones institucionales, que posteriormente puedan contribuir en otros espacios de generación de conocimiento libre a nivel nacional. Seguidamente se señalan las experiencias encontradas, tanto a nivel institucional como nacional, en el desarrollo de investigaciones que reflejen indicadores en ciencia y tecnología, como antesala a la descripción y aplicación de la metodología utilizada para la construcción de indicadores en su primera fase.

## II. FUNDAMENTACIÓN

La concepción tradicional vinculada a la tecnología, que defiende la adquisición de tecnologías en el extranjero, ha hecho al país cada vez más dependiente de otras latitudes, lo que ha traído como consecuencia que los mecanismos utilizados para valorar el despliegue de ésta, también provengan de escenarios externos.

Por lo tanto, se termina evaluando el desarrollo del país en función de factores e indicadores estándar, que responden a patrones de medición internacional, además indicadores definidos para aquellas naciones que por décadas han impuesto estilos tecnológicos determinados.

La Fundación CENDITEL, ente que nace con la misión de “promover la reflexión, investigación, desarrollo y apropiación de Tecnologías Libres pertinentes acordes con la sociedad democrática, participativa y protagónica de la nación”<sup>[1]</sup>, responde a un nuevo paradigma del conocimiento que rompe con la concepción tecnológica tradicional que ha venido imperando en el país en las últimas décadas. Por lo tanto, la valoración del avance, ejecución e impacto de las políticas públicas formuladas en materia de tecnologías libres –en las cuales la institución se encuentra inmersa– requiere de mecanismos de medición y seguimiento que den cuenta de la

dinámica y los cambios estructurales en la realidad social del pueblo venezolano y, en ese mismo sentido, se pongan en práctica modos tecnológicos liberadores.

En la actualidad, los indicadores utilizados para evaluar los proyectos de tecnología libre, se caracterizan principalmente por presentar un avance físico (estimado) y financiero de los proyectos, para fines, principalmente, de responder a un requerimiento ministerial. Están diseñados con tal nivel de estandarización, que bien se podría evaluar con éstos el avance de un proyecto de investigación o el avance de una obra de infraestructura física.

Ello podría explicarse porque la mayoría de indicadores de seguimiento que se han aplicado en el ámbito público, se encuentran referidos a la gestión empresarial, en la elaboración de productos físicos o gestión de trámites, incluso para el caso específico de indicadores para seguimiento de proyectos en tecnología libre, pues hasta los momentos no se han encontrado referencias de trabajos que reflejen otra realidad.

En la Fundación Cenditel, desde 2011 se llevan a cabo procesos de seguimiento a la gestión, con la utilización de una herramienta que permite hacer este proceso a la planificación de los proyectos que anualmente lleva a cabo la institución, con base en flujos de trabajo. A través de este sistema, denominado Tibisay<sup>1</sup>, cada equipo de trabajo encargado de desarrollar un proyecto, puede registrar el avance que considera ha tenido el proyecto, en porcentaje y en tiempo real. De igual manera puede registrar cambios en la planificación, así como la posibilidad de incorporar herramientas como la firma electrónica y estampado de tiempo.

Las herramientas con las que se cuentan hasta ahora para evaluar el seguimiento de proyectos, ofrecen una guía para conocer a rasgos generales, un avance por proyecto. Tal y como se pueden presentar los resultados hasta ahora, no se cuentan con elementos que permitan hacer análisis comparativos, ya que sólo se analizan según el alto o bajo porcentaje de ejecución que reflejen en un determinado momento, con relación a una planificación sujeta únicamente al criterio del hacedor.

Ante esta situación, el objeto de esta investigación consiste en crear y brindar mecanismos que le faciliten a los entes de Ciencia, Tecnología e Innovación nacionales, evaluar acciones que desarrolla mediante proyectos de tecnología libre, en respuesta a problemáticas de la población.

El foco de esta investigación, en esta primera entrega, es desarrollar y proponer una metodología de construcción de indicadores que permitan evaluar tales acciones, con la generación de unos indicadores que puedan ser posteriormente validados y utilizados por entes involucrados en el sector científico-tecnológico del país.

<sup>1</sup> Sistema de seguimiento y Planificación, configurado para colaborar en los procesos de planificación, control y seguimiento de los proyectos del Plan Operativo Anual (POA) de la Fundación CENDITEL. Este sistema permite modelar procesos de trabajos que corresponderían al desarrollo de los proyectos a través de flujos de trabajo.

### III. OBJETIVOS

#### A. General

Desarrollar y proponer una metodología de construcción de indicadores que permitan evaluar las acciones que ejerce una institución de ciencia, tecnología e innovación del país, mediante proyectos de tecnología libre, en respuesta a problemáticas de la población.

#### B. Específicos

1. Investigar las herramientas que se utilizan actualmente para hacer seguimiento a los proyectos de tecnología en Venezuela.
2. Estudiar el alcance de las herramientas que se utilizan actualmente para hacer seguimiento a los proyectos de tecnología en Venezuela.
3. Analizar las iniciativas que se han llevado a cabo desde CENDITEL para la elaboración de mecanismos de seguimiento a los proyectos de tecnología libre.

### IV. BASES TEÓRICAS

#### A. Indicadores

De manera simplificada, un indicador puede definirse como "un elemento que se utiliza para indicar o señalar algo. Puede ser tanto concreto como abstracto, una señal, un presentimiento, una sensación o un objeto u elemento de la vida real. Podemos encontrar indicadores en todo tipo de espacios y momentos, así como también cada ciencia tiene su tipo de indicadores que son utilizados para seguir un determinado camino de investigación"[2].

De manera general, cuando se habla específicamente de indicadores de Ciencia y Tecnología, Rodríguez (2008) los define como el conjunto de indicadores que captan algunas de las dimensiones de estos procesos tan complejos, como lo son la producción y circulación del conocimiento científico. Muchas veces se correlacionan y articulan hasta conformar sistemas e índices que se caracterizan por su generalidad, homogeneidad, comparabilidad y temporalidad" [3].

#### B. Fundamentos Legales

De la exploración del marco legal venezolano asociado a la definición de indicadores en materia de ciencia, tecnología e innovación, es necesario resaltar tres aspectos derivados de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, publicada en Gaceta Oficial N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1999: 1) el otorgamiento de carácter constitucional al quehacer científico, tecnológico y de innovación; 2) el énfasis que coloca en los procesos de planificación como un mecanismo para contribuir con el desarrollo del país; y 3) la importancia que confiere a la generación de estadísticas aunado al conocimiento que de éstas debe tener la ciudadanía. El estudio de estos aspectos pretenden mostrar la coherencia del marco jurídico venezolano en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación. Bajo este

contexto resalta la importancia que se otorga al quehacer científico-tecnológico y lo que ello implica en cuanto al despliegue que el Estado Venezolano debe realizar para que éste responda a los objetivos nacionales. Ello pasa por impulsar procesos de formulación de planes que contemplen acciones a corto, mediano y largo plazo que deben conllevar necesariamente procesos de seguimiento, evaluación y control de dichas acciones a través de la definición e implementación de indicadores que permitan visualizar el desenvolvimiento de esos planes, su continuidad o reformulación si es necesario. A continuación se describirán cada uno de los aspectos mencionados.

#### 1) Otorgamiento de carácter constitucional al quehacer científico, tecnológico y de innovación

La Constitución de 1999 en el Artículo 110 reconoce el interés público que tiene para el Estado venezolano la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones como instrumentos que propician el desarrollo y la soberanía nacional. Ello convierte al sector en foco de atención de la política pública y materia de regulación jurídica (CRBV, 1999) [4].

A objeto de desarrollar lo consagrado en el citado artículo de la Constitución, se crea la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) que se ha venido reformando y que la última data del año 2010. Específicamente, el 16 de diciembre de 2010 se publica en Gaceta Oficial N° 39.575 la Ley de Reforma de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación –posteriormente se crea su Reglamento–. Este instrumento jurídico ha sido creado para generar ciencia, tecnología e innovación basadas en el ejercicio de la soberanía nacional, la democracia participativa y protagónica, la justicia y la igualdad social, el respeto al ambiente y la diversidad cultural, mediante la aplicación de conocimientos populares y académicos. Para ello el Estado Venezolano debe formular políticas públicas dirigidas a la solución de problemas concretos de la sociedad, por medio de la articulación e integración de los sujetos que realizan estas actividades como condición necesaria para el fortalecimiento del poder popular (Artículo 1) [5].

#### 2) Los procesos de planificación como un mecanismo para contribuir con el desarrollo del país

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999 afianza en el Artículo 299 la labor de planificación al reconocerla como función esencial del Estado llevada a cabo de manera participativa con todos aquellos actores interesados en asuntos nacionales [4].

A raíz de este enunciado constitucional inicia un proceso de regulación jurídica vinculado a los procesos de planificación en el país. Es así como en el año 2010 entra en vigencia mediante Gaceta Oficial N° 6.011 la Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular que tiene por objeto regular lo concerniente a los principios, normas, órganos, instancias y procedimientos para realizar el proceso de planificación y la formulación de políticas públicas. Todo ello enmarcado en la constitución y desarrollo de un Sistema de Planificación que procure el

empleo de recursos públicos en la ejecución de planes y proyectos que transformen el país, y que apunten hacia el logro de una justa distribución de la riqueza y la puesta en marcha de formas de planificación estratégica, democrática, participativa y de consulta abierta [6].

También pretende organizar la acción pública en los distintos ámbitos y niveles político-territoriales de gobierno a través de la caracterización de los planes que las instituciones y las organizaciones deben formular, ejecutar y evaluar para visualizar el desempeño institucional y dar cumplimiento a las expectativas sociales.

### *3) La generación de estadísticas y el conocimiento que de éstas debe tener la ciudadanía*

La Carta Fundamental venezolana consagra igualmente el levantamiento de estadísticas nacionales (Artículo 156, numeral 18) y señala que la ciudadanía tiene derecho a acceder a la información que sobre sí misma conste en registros oficiales y que sea de interés para comunidades o grupos de personas (Artículo 28) [4].

A razón de ello se han estructurado un conjunto de leyes que pretenden profundizar y orientar el quehacer nacional en esta materia. Tal es el caso de la Ley de la Función Pública de Estadística –y posteriormente el Reglamento respectivo–, creada el 9 de noviembre de 2001, con el objeto de establecer la regulación de la producción de información y metainformación estadística, así como su suministro y uso (Artículo 1) [7]. En los términos de esta Ley, las estadísticas se entienden como aquellas que se obtienen de censos, encuestas o registros administrativos (Artículo 4) [7]. Así mismo, establece el derecho que tiene toda persona natural o jurídica a ser usuario de la información estadística de interés público que levante, produzca y procese el Estado (Artículo 14) [7].

De igual forma, se han creado otras leyes que otorgan importancia a la implementación de mecanismos que permitan valorar el desenvolvimiento de los entes y órganos que forman parte de la Administración Pública Nacional, más que para generar estadísticas, para definir indicadores de gestión que permitan evaluar desempeño o medir el cumplimiento de los compromisos de gestión. Específicamente la Ley Orgánica de la Administración Pública, consagra la determinación de los indicadores de gestión aplicables para la evaluación del desempeño institucional de los órganos desconcentrados y entes descentralizados funcionalmente (Artículo 119) y los compromisos de gestión; mecanismos que servirán para realizar la evaluación del desempeño institucional, basada en los indicadores de gestión que establezcan previamente los órganos y entes de la Administración Pública Nacional (Artículo 130) [8].

Una vez revisado el ordenamiento jurídico vigente se puede afirmar que en los últimos años se han configurado, en su mayoría, procesos legislativos coherentes en torno a lo que debe ser el funcionamiento de la Administración Pública Nacional. En materia de ciencia, tecnología e innovación, se aprecia en los últimos doce años un enorme despliegue legislativo que, si se compara con la producción legal realizada

en años anteriores, se podría afirmar con certeza que se han concretado los esfuerzos políticos culturales que lleven al país a vivir cambios estructurales en el paradigma científico. Dicho despliegue legislativo ha estructurado aspectos tan importantes como los procesos de planificación científico-tecnológicos, que realizados en un escenario ideal, deberían iniciar con la formulación, luego pasar por la ejecución y posteriormente por el seguimiento, evaluación y control. Esto supone la valoración de las acciones a partir del diseño de indicadores que permitan analizar si éstas llevan el rumbo esperado o si, por el contrario, es necesario realizar procesos de reformulación de acciones.

Por último, es importante resaltar que en los instrumentos jurídicos revisados se observa la importancia que el Estado otorga a la formulación de políticas públicas y al levantamiento de estadísticas como aspectos comunes que soportan la toma de decisiones por parte de los organismos del Estado para la satisfacción de las demandas sociales.

### *C. Experiencias e iniciativas en la construcción de indicadores*

En esta investigación, se revisaron algunas propuestas de diseño y conceptualización de indicadores, en diferentes entornos: público ministerial, estatal y académico.

Kilian Zambrano (2008) incorpora la definición de indicadores en la estructura de su propuesta “Sala de Situaciones de Proyectos”, espacios que se organizan para diseñar, desarrollar y controlar proyectos, y se constituyen a partir de una infraestructura adecuada que permita procesar la información que generan dichos proyectos. El autor plantea tres tipos de Sala: Sala Total, Salas Sectoriales y Salas Comunes. La Sala Total (donde se instalan sistemas de pre-procesamiento y post-procesamiento de información), maneja indicadores actuales, esperados, paramétricos y obtenidos.

Las Salas Sectoriales son instancias intermedias entre la Sala Total y las Salas Comunes, generan indicadores que facilitan los procesos de rediseño de las políticas públicas y la definición de lineamientos operativos para las Salas Comunes. Su estructura multi-sectorial y trans-sectorial, genera indicadores agregados sectoriales que retroalimentan la Sala Total.

Finalmente, las Salas Comunes (interacción tecno-política del sistema gobernable-ciudadanos y comunidad-con las organizaciones gubernamentales). En estas instancias se generan indicadores actuales, esperados y obtenidos [9].

Asimismo, en el 2010 se conforma el Sub-comité de Estadísticas de Tecnologías de Información y Comunicación (SETIC's), bajo la rectoría del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y con la participación de las instituciones adscritas al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), con competencia en materia de Tecnologías de Información y Comunicación, a fin de lograr la concertación, coordinación, armonización, oportunidad, adecuación y calidad de las estadísticas del sector Tecnologías de Información y Comunicación producidas por los órganos

del sistema. En este SETIC's, creado como órgano permanente del Comité de Coordinación de Estadísticas Sociales y Ambientales, la Fundación CENDITEL, generó como producto un indicador denominado “Número de Sistemas de Software Libre descargados del Repositorio de la Fundación CENDITEL”, que ha sido aceptado formalmente por el INE y fue construido bajo la estructura que utiliza el ente rector venezolano en materia de estadística para hacer la formulación de indicadores [10].

Como iniciativa de contribución a los procesos de evaluación de políticas, la Oficina Estratégica de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnologías e Industrias Intermedias (actual MPP para Ciencia, Tecnología e Innovación), elaboró en el año 2009, una propuesta de definición de indicadores para la evaluación de políticas, de acuerdo a una de sus funciones, la cual refería para ese entonces: “Analizar y evaluar los resultados o efectos de las políticas públicas implementadas por el Ministerio para determinar su articulación con los otros despachos ministeriales, así como su armonía entre objetivos, metas, recursos y demás acciones involucradas” [11].

Para ello, la propuesta incorpora la construcción de un indicador basado en las directrices del Primer Plan Socialista de la Nación, a modo de contar con un insumo que permitiera medir el aporte de la gestión del Ministerio al Proyecto país, a través de las medidas económicas tomadas y de sus políticas implementadas. Esta propuesta pretendía a su vez, distinguir la naturaleza de los indicadores a ser elaborados e implementados por las Direcciones del MPPTII responsables de ello. Así, se propuso que la Oficina Estratégica de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas utilizara indicadores estratégicos para medir pertinencia, el Viceministerio de Formulación de Políticas hiciera uso de indicadores de planificación para medir coherencia y el Viceministerio de Seguimiento midiera gestión, a través de indicadores de seguimiento.

Por su parte, el Equipo de Gestión del Conocimiento y Apropriación de las Tecnologías Libres de la Fundación CENDITEL elaboró en el 2009, las “Bases conceptuales para la creación de Indicadores institucionales”, como documento soporte para la construcción de indicadores que permitan la validación del quehacer de la institución. Esta propuesta de diseño de indicadores fue realizada a objeto de crear, por un lado, medios que permitan la evaluación del desempeño institucional de forma tradicional, y en ese mismo sentido plantear formas no convencionales que permitan observar y valorar tal desempeño, partiendo de aspectos inherentes a su accionar cotidiano [12].

A partir del año 2013, la Fundación CENDITEL ha incorporado, a través de su proyecto “Adaptación de la metodología de desarrollo colaborativo de software libre con el modelo de aseguramiento de calidad”, el estudio de aspectos característicos de las prácticas virtuosas, con el objetivo de establecer las bases sobre las cuales se puedan promover comportamientos a nivel organizacional, que favorezcan la mejora continua de las prácticas que se llevan a cabo en la

ejecución de procesos. Un sistema de indicadores que permita el seguimiento de los proyectos, en primera instancia, de CENDITEL, puede llevar implícito el empleo de estas prácticas [13].

#### *D. Indicadores más utilizados en Ciencia y Tecnología*

A fin de conocer las estadísticas que en materia de tecnología libre se pudieran tener como apoyo a la toma de decisiones relacionadas al sector, se encontraron diferentes fuentes de información estadística, tanto a nivel nacional como internacional, para Ciencia y Tecnología en general. Es así como se consultaron indicadores presentados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y el Centro Nacional de Referencia de aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas (CENATIC) a nivel internacional, y por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), a nivel nacional.

La RICYT aporta en este sentido, indicadores de insumo y comparativos, por país miembro (disponible también para la República Bolivariana de Venezuela), con datos hasta el 2010. Los indicadores de insumo están disponibles para el total de actividades en ciencia y tecnología, para el total de investigación y desarrollo experimental. Los indicadores comparativos se presentan según recursos financieros (gasto en ciencia y tecnología, en investigación y desarrollo (I+D) o en actividades científico tecnológicas (ACT)), humanos (personal en ciencia y tecnología, investigadores) y bibliométricos (publicaciones en revistas especializadas) [14].

Asimismo, a nivel internacional también se encuentran los aportes del CENATIC, que destacan por promover el conocimiento y uso del software libre en diferentes ámbitos de la sociedad, hasta los momentos con especial atención en su país de origen. Es así como desde su panel de indicadores del software libre, orientados a la administración pública española, en general se pueden encontrar series de datos sobre el software libre en la administración pública, Centros de Enseñanza Superior que realizan actividades de I+D con Software Libre, Uso de Software Libre en el sector público de ámbito estatal español, con resultados hasta el 2011, entre otros [15].

A nivel nacional, el ONCTI aporta un conjunto de indicadores relacionados con talento humano (innovadores e investigadores en Venezuela) productos y proyectos de investigación inscritos en el Registro Nacional de Innovación e Investigación (RNII), con estadísticas hasta el 2012 [16].

#### **V. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE SEGUIMIENTO A PROYECTOS DE TECNOLOGÍA LIBRE**

Luego de investigar, estudiar y analizar herramientas, estadísticas e iniciativas de seguimiento a proyectos de tecnología libre en Venezuela, así como de la revisión de metodologías ya diseñadas para la construcción de indicadores de gestión en general, se presenta a continuación, una propuesta metodológica para la construcción de indicadores de seguimiento a proyectos de tecnología libre, cuyo producto

será aplicable en un primer momento a CENDITEL, pero replicable al resto de instituciones de Ciencia, Tecnología e Innovación que hacen vida en nuestro país.

Esta propuesta metodológica, incorpora diseños que, aunque fueron construidos para otros escenarios y momentos en la construcción de indicadores, pueden ser adaptados a las condiciones institucionales, complementados con la introducción de otros criterios metodológicos.

### A. Identificación de Metodologías

Dado que constituir una de las metodologías de construcción de indicadores en función de un "modelo lógico" involucra la determinación de necesidades o requerimientos, insumos, procesos, productos, resultados, se tomó en consideración la diseñada por Acevedo (2008)[17]. En una primera fase plantea, la construcción de indicadores de primer nivel, en respuesta a la pregunta ¿qué se quiere medir? para cada uno de los aspectos mencionados: necesidades o requerimientos que pueda atender la institución o un proyecto en específico; insumos a utilizar; procesos (divididos en actividades) necesarios para obtener los productos; productos obtenidos; resultados (efectos o impactos) que surgen a partir del uso o implementación del producto.

En una segunda fase plantea indicadores de segundo nivel, que respondan al ¿Cómo vamos? ¿Cuánto hemos realizado? de acuerdo a las metas, planes, presupuestos disponibles, tiempo planificado.

### B. Recaudación de la información

Una vez identificada la metodología para construir los indicadores, se recopiló información necesaria para dar respuesta a las preguntas por aspectos mencionados, a través de la aplicación de dos instrumentos: revisión de registros de los proyectos de tecnología libre llevados a cabo por la institución (fichas de proyecto) y la realización de dos (2) entrevistas a responsables de las direcciones que conforman la estructura organizativa de CENDITEL, en dos momentos: antes y después de desarrollar la primera propuesta de indicadores.

- Detección de condiciones mínimas que todo proyecto de tecnología libre debe tener para el cálculo de indicadores:

Del análisis de la información recabada, destaca la necesidad de que los proyectos de tecnología libre cuyo desarrollo forma parte del accionar de CENDITEL u otra institución del sector en estudio, reúnan condiciones que garanticen la implementación de cualquier indicador que se tenga a bien construir.

### C. Primeros resultados

En este espacio se presentan los indicadores construidos, que forman parte de la primera fase metodológica formulada por Acevedo (2008) [17], con relación a los proyectos que CENDITEL actualmente desarrolla, relacionados con el área

educativa. De esta manera se describen indicadores de primer nivel de requerimientos, de insumos, procesos y resultados.

*1) Indicadores de primer nivel de necesidades o requerimientos. Proyectos Educativos.*

*a) N° de contenidos educativos requeridos para la socialización del conocimiento libre.*

- N° de contenidos educativos audiovisuales, requeridos para la socialización del conocimiento libre.
- N° de publicaciones requeridas para la socialización del conocimiento libre.
- N° de contenidos educativos digitales, requeridos para la socialización del conocimiento libre.
- N° de contenidos educativos de audio, requeridos para la socialización del conocimiento libre.
- N° de cursos de formación a distancia, requeridos para la socialización del conocimiento libre.

*b) N° de software requeridos para desarrollar y presentar contenidos educativos para la socialización del conocimiento libre.*

*c) N° de hardware requeridos a desarrollar.*

- N° de hardware requeridos a desarrollar para el apoyo a las telecomunicaciones.
- N° de hardware requeridos a desarrollar para el fortalecimiento de la producción agrícola.

*2) Indicadores de primer nivel de insumos. Proyectos Educativos.*

*a) Total de recursos financieros ejecutados en personal*

- Total de recursos financieros programados en personal

*b) Total de recursos financieros ejecutados en materiales y suministros*

- Total de recursos financieros programados en materiales y suministros

*c) Total de recursos financieros ejecutados en equipos*

- Total de recursos financieros programados en equipos

*d) Total de recursos financieros ejecutados en mobiliario*

- Total de recursos financieros programados en mobiliario

e) *Total de recursos financieros ejecutados en servicios*

- Total de recursos financieros programados en servicios

f) *Total de recursos financieros ejecutados en viajes y viáticos*

- Total de recursos financieros programados en viajes y viáticos

g) *Total de recursos financieros ejecutados en alquileres*

- Total de recursos financieros programados en alquileres

3) *Indicadores de primer nivel de procesos. Proyectos Educativos.*

Para el diseño de este grupo de indicadores, se desagregan los procesos que se llevan a cabo para atender los requerimientos o necesidades por cada indicador de los construidos para ellos. En este caso se presentan los indicadores de proceso para desarrollar contenidos educativos digitales, requeridos para la socialización del conocimiento.

Indicador de requerimiento o necesidad:

- N° de software educativos, requeridos para la socialización del conocimiento.

PROCESO ACTUAL DESAGREGADO:

a) *Fase 1: Conceptualización.* Esta fase comprende el estudio de las necesidades de la audiencia a la que va dirigida el software y el ambiente en el que va a estar disponible. Incluye también la revisión de las tecnologías con las que se va a realizar el desarrollo. Como resultado se obtiene un Documento de conceptualización (planteamiento de problema, tipo de audiencia, propuesta de solución, equipo de trabajo, tecnología a emplear).

Indicador de proceso:

- % de avance en el documento de conceptualización.

b) *Fase 2: Diseño. Creación guión literario Creación guión técnico*

Tomando en cuenta la información de la conceptualización se definen los objetivos, contenidos y estrategias de la aplicación.

Indicadores de proceso:

- Total de guiones literarios diseñados.- Total de guiones técnicos diseñados.- Total de contenidos diseñados
- % de avance en el diseño de contenidos

c) *Fase 3: Producción:* En esta fase se elaboran los insumos necesarios para los contenidos de la aplicación (Narrativas: Imágenes, sonido, música).

Indicadores de proceso:

- Total de imágenes desarrolladas.
- Total de entrevistas realizadas.
- Total de narrativas realizadas.
- Total de minutos de sonido grabados para los contenidos.
- Total de contenidos de audio realizados.
- Total de vídeos realizados.
- Total de composiciones musicales para los contenidos.
- % de avance en el desarrollo de los contenidos.

d) *Fase 4: Codificación:* Consiste en el desarrollo y programación de la aplicación educativa con los insumos de la fase anterior.

- Total de contenidos codificados y ensamblados.
- % de avance en la codificación y ensamblaje de los contenidos digitales.

e) *Fase 5: Validación.* Contempla la valoración de la efectividad del software elaborado tanto a nivel técnico como pedagógico. En esta participan especialistas en el área, especialistas en el área y la comunidad a la que va dirigida la aplicación. Como resultado se obtiene: Plan de pruebas; Documento con las observaciones recibidas y los aspectos a mejorar.

Indicadores de proceso:

- Total de contenidos educativos probados.
- % de avance en la elaboración del Plan de Pruebas.
- % de avance en el documento de observaciones recibidas y aspectos a mejorar.

f) *Fase 6: Plan de apropiación.* Al igual que con cualquier software libre, una vez se hayan corregido los errores y realizado las mejoras sugeridas se publica la versión estable del software. Con la intención de facilitar el proceso de apropiación del software la publicación de la versiones estables debe incluir no solo la publicación del código y los paquetes respectivos, sino también el manual de usuarios y el resto de documentación asociada a la versión publicada.

#### LIBERACIÓN

Indicador de proceso:

- Total contenidos educativos digitales liberados.

#### SOCIALIZACIÓN

Indicador de proceso:

- Total contenidos educativos digitales socializados.

4) *Indicadores de primer nivel de producto. Proyecto Educativo.*

a) *Nº de contenidos educativos desarrollados para la socialización del conocimiento libre.*

- Nº de contenidos educativos audiovisuales desarrollados para la socialización del conocimiento libre.
- Nº de contenidos educativos escritos elaborados para la socialización del conocimiento libre.
- Nº de contenidos educativos digitales desarrollados para la socialización del conocimiento libre.
- Nº de contenidos educativos de audio producidos para la socialización del conocimiento libre.

b) *Nº de software educativos desarrollados y liberados para la socialización del conocimiento libre.*

c) *Nº de hardware desarrollados*

- Nº de hardware desarrollados y liberados para el apoyo a las telecomunicaciones.
- Nº de hardware desarrollados y liberados para el fortalecimiento de la producción agrícola.

d) *Nº de contenidos educativos divulgados para socializar el conocimiento.*

- Nº de hardware liberados.

5) *Indicadores de primer nivel de resultado. Proyecto Educativo.*

a) *Nº de descargas realizadas de los contenidos educativos digitales desarrollados en la Fundación CENDITEL para la apropiación del conocimiento libre.*

b) *Nº de visitas realizadas para conocer los contenidos educativos digitales alojados en la página web de CENDITEL.*

c) *Nº de publicaciones (revistas, libros, entre otros) entregadas en espacios de socialización del conocimiento libre (jornadas, congresos, foros, conferencias, seminarios, talleres, encuentros, cursos, entre otros).*

d) *Cantidad de material institucional (trípticos, CD, DVD, entre otros) entregado en espacios de socialización del conocimiento libre.*

e) *Nº de encuentros realizados por CENDITEL para la socialización del conocimiento libre.*

f) *Nº de encuentros para la socialización del conocimiento, en los cuales participa CENDITEL.*

De igual forma, de acuerdo con la metodología propuesta, se establecieron como condiciones que garantizan la implementación de cualquier indicador que se tenga a bien construir, las siguientes:

- Definición de requisitos para que un software libre pueda ser utilizado y liberado, tales como: acceso al código fuente, documentación (tanto para desarrolladores como para usuarios), bases de datos de prueba (según sea el caso, pero tales posibles casos deben también definirse), archivos de instalación (.deb o del tipo gráfico), documentación. Para la liberación, incluir los instalables (.deb y/o del tipo gráfico). Verificación de estos procesos.
- Implementación de mecanismos de apropiación de software: liberación, demos, eventos, usuarios que constituyen la comunidad en torno al software.
- Habilitación de un repositorio central de CENDITEL, en el cual se alojen todos los productos desarrollados por la Fundación: desarrollos de software, metodologías, documentos. Implementación de mecanismos de valoración del software al momento de las descargas.
- Durante el desarrollo de los productos generados por cada proyecto, que los equipos utilicen una sola herramienta para verificar historial de las actividades realizadas, así como los productos que se van realizando.
- Documentación de los obstáculos presentados en el desarrollo de los proyectos.

D. *Próximos pasos: Sistema de Indicadores de Seguimiento para el Conocimiento Libre*

Los indicadores construidos con la metodología propuesta, serán validados, a modo de obtener una segunda versión de indicadores que incorpore las observaciones derivadas de las validaciones. Estos indicadores serán incorporados en un desarrollo elaborado actualmente por CENDITEL, como un módulo que se integrará al sistema de seguimiento TIBISAY, que pretende generar reportes a partir del cálculo de dichos indicadores.

## VI. CONCLUSIONES

En este trabajo, se inició la construcción de un Sistema de Indicadores de Seguimiento para el Conocimiento Libre con la descripción de una metodología propuesta para crear indicadores que faciliten la evaluación del accionar de una institución como el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), en la concepción y desarrollo de proyectos de tecnología libre.

De la revisión y análisis de las herramientas empleadas e iniciativas realizadas por otros entes en la creación y/o empleo de mecanismos de seguimiento a la gestión, se observó la necesidad de éstos. Particularmente, al momento de atender requerimientos tanto a nivel nacional, regional, presidencial enfocados en logros de la institución y aportes, por ejemplo al Plan Socialista de la Patria, ya que no se encontraron mayores indicadores que apoyen a ello.

En los instrumentos jurídicos vinculados a ciencia, tecnología e innovación, no se encuentra un fundamento legal preciso que apoye la definición de indicadores en esta materia, sin embargo, el Estado venezolano ha promovido la creación de otras leyes que consagran el levantamiento de información estadística y la definición de indicadores, y que arrojan a todos los entes y órganos de la administración pública nacional. En este sentido, proyectos vinculados a la definición de indicadores como el que desarrolla actualmente CENDITEL, tiene sustento legal en regímenes legales que han sido creados para el obligatorio cumplimiento de todas las instituciones públicas, alcance dentro del cual se encuentra nuestra institución.

La metodología propuesta, se deriva principalmente de la diseñada por Acevedo (2008), a la cual se le hizo una adaptación a las necesidades de las instituciones públicas de nuestro país, dado que la original se enfoca a procesos básicamente del mundo empresarial.

Reflexiones originadas del diseño y aplicación de la metodología propuesta, incluyen la necesidad de establecer condiciones a la formulación, desarrollo y apropiación de los proyectos que constituyen el accionar de una institución como CENDITEL, que hagan posible la generación de resultados esperados a partir del cálculo de indicadores como los propuestos, acompañadas de una disposición por parte de los decisores para que se generen datos a partir de estos indicadores. Es de vital importancia además, que la práctica de generar resultados a partir de indicadores, se realice con la frecuencia necesaria por el equipo destinado para su despliegue.

El desarrollo de esta investigación no sólo permitió construir una muestra de indicadores a partir del diseño de una propuesta metodológica para tal fin, sino también reflexionar sobre los procesos de planificación y desarrollo de los proyectos emprendidos por una institución que tiene como principal objetivo crear condiciones para revelar el Conocimiento Libre, como CENDITEL.

Es entendido el largo camino por emprender para desarrollar el Sistema propuesto, por lo que estos primeros indicadores mostrados, conforman un primer paso a la creación de mecanismos de evaluación; de la dinámica posterior dependerá su implementación y/o transformación, así como su trascendencia a otros escenarios.

## REFERENCIAS Y CITAS

- [1] A. Ochoa, et al. Cenditel, una Idea, una Actitud, una Institución. Reflexiones desde Cenditel. Vol1. Sentido de Cenditel, 2008, pp. 7-8.
- [2] J. Solano. (2011). "Importancia de una cultura preventiva en la FP para la incorporación al mundo laboral". Universidad Politécnica de Catalunya. Instituto de Ciencias de la Educación. Disponible en: [http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/15046/1/64899\\_Memoria%5B1%5D.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/15046/1/64899_Memoria%5B1%5D.pdf).
- [3] L. Rodríguez.(2008). La construcción de indicadores de ciencia y tecnología. Necesidad de las empresas actuales. Departamento de Estudios Económicos, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, CUBA.
- [4] Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453 (Extraordinario), marzo 24, 2000.
- [5] Ley de Reforma de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2010). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 39.575, Diciembre 16, 2010.
- [6] Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular. (2010). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 6.011, Diciembre 21, 2010.
- [7] Ley de la Función Pública de Estadística. (2001). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 37.327, Noviembre 9, 2001.
- [8] Ley Orgánica de la Administración Pública. (2008). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.890 (Extraordinario), julio 31, 2008.
- [9] K. Zambrano, "Sala de Situaciones de Proyectos". S-PlanyCG Killian ZD, Venezuela, 2008.
- [10] Instituto Nacional de Estadística. Gerencia de Estadísticas Sociales. Sub-Comité de Tecnologías de Información y Comunicación (SETIC's), Venezuela, 2011.
- [11] Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industria. Oficina estratégica de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas. Propuesta de definición de indicadores para la evaluación de políticas, Venezuela, 2009.
- [12] J. Castillo, L. Chourio, M. Montilla, R. Briceño, Y. Verdi, Mecanismos para valorar la gestión interna de Cenditel, 2009. Fundación CENDITEL. Disponible en: <https://www.cenditel.gob.ve/carpetas/archivos/ver/2/787>.
- [13] Fundación CENDITEL. Aseguramiento de Calidad en el Desarrollo de Software Libre, 2013. Disponible en: <http://calidad-sl.cenditel.gob.ve/55-2/>
- [14] Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina, 2013, Disponible en: <http://www.ricyt.org/indicadores>
- [15] Centro Nacional de Referencia de aplicación de las TIC basadas en fuentes abiertas, España 2013, Disponible en: [http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com\\_content&view=category&id=67&Itemid=76](http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=category&id=67&Itemid=76)
- [16] Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Venezuela, 2013 [http://www.oncti.gob.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4256&Itemid=41](http://www.oncti.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=4256&Itemid=41)
- [17] D. Acevedo, Generación de indicadores de gestión de resultados: Instrumentos y técnicas. Caracas, Venezuela, 2008.