

Cálculo automático de indicadores como técnica de apoyo para la decisión en el Sistema Nacional de Salud

Automatic calculation of indicators as a decision support technique in the National Health System

MSc. José Alejandro Lugo García,^I MSc. Surayne Torres López,^I Dra. C. Ana María García Pérez,^{II} Dr. C. Pedro Yobanis Piñero Pérez,^I Dr. C. Roberto Delgado Victore^I

^I Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La Habana, Cuba.

^{II} Gerencia DESOFT Villa Clara, Santa Clara, Cuba.

RESUMEN

El control y seguimiento de proyectos mediante indicadores de gestión es una práctica fundamental como técnica de apoyo para la decisión. Sin embargo, el tiempo empleado para la obtención de estos indicadores en proyectos del Sistema Nacional de Salud es elevado, ya que los datos que los originan se encuentran dispersos, poco estructurados y son recolectados de forma manual y subjetiva, lo que provoca demoras en el accionar correctivo y preventivo. El objetivo del trabajo es mostrar un proceso de automatización para el cálculo de indicadores de gestión en una organización integrado a una herramienta informática de gestión de proyectos, con potencial aplicación por el Sistema Nacional de Salud en el control y seguimiento de sus proyectos. La aplicación de la propuesta en el Sistema Nacional de Salud puede resultar beneficiosa como técnica de apoyo para la decisión durante la vigilancia y dirección de los objetivos del ramo.

Palabras clave: automatización, indicadores de gestión, técnicas de apoyo para la decisión, proyectos.

ABSTRACT

The control and monitoring of projects through management indicators is a fundamental practice as decision support technique. However, the time taken to obtain these indicators in projects of the National Healthcare System is high because the originating data are scattered, poorly structured and are subjectively and manually collected, causing delays in corrective and preventive actions. The aim of the paper is to show an automation process for the calculation of management indicators in an organization integrated into an informatics tool of project management, with potential applications by the National Healthcare System

in the control and monitoring of their projects. The application of the proposal in the National Healthcare System could be valuable as decision support technique during the surveillance and guidance of sector goals.

Key words: automation, management indicators, decision support technique, projects.

INTRODUCCIÓN

Los problemas de dirección requieren métodos y herramientas de solución acordes con su complejidad.¹ Hoy día, es muy común que las organizaciones formalicen sus esfuerzos naturales de la producción y los servicios en proyectos. Las acciones de control y seguimiento de proyectos nacen del análisis de la información resultante de las actividades propias durante su gestión. Entre las principales políticas trazadas por Cuba, vinculadas con la implementación de los Lineamientos aprobados en el Sexto Congreso del Partido, se encuentran el perfeccionamiento de las regulaciones y los procedimientos de evaluación, así como los indicadores que permitan su control.²

El concepto indicador está estrechamente relacionado con los términos medida, medición y métricas. Con frecuencia se emplean indistintamente, por lo que es fundamental resaltar las diferencias entre ellos. Una medida proporciona una indicación cuantitativa de la extensión, cantidad, dimensiones, capacidad o tamaño de algunos atributos de un proceso o producto. La medición es el acto de determinar una medida.³ Una métrica es una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.⁴ Un indicador se calcula a partir de las medidas o métricas colectadas.

Actualmente se puede observar cómo el tiempo empleado para la obtención de indicadores de gestión en proyectos del Sistema Nacional de Salud es elevado. Los datos (medidas) que originan estos indicadores se encuentran dispersos, poco estructurados y son recolectados de forma manual y subjetiva, lo que provoca demoras en el accionar correctivo y preventivo. La especificación de métodos automáticos de colección de información facilita que los datos se reúnan de manera apropiada.⁵ Dado el incremento constante de la complejidad para gestionar la información, se hace imprescindible el empleo de sistemas que automaticen los procesos de toma de decisiones y, sobre todo, en entornos con grandes volúmenes de datos por procesar.⁶ Sin embargo, no abundan por lo general sistemas informáticos implementados sobre código abierto en el Sistema Nacional de Salud que, integrados a herramientas de gestión de proyectos, viabilicen los procesos de toma de decisiones.

Durante las etapas de gestión de un proyecto, el control y seguimiento constituye una de las más importantes por su complejidad y por la importancia en la toma de las decisiones, para lograr los objetivos de este en el menor tiempo posible, bajo el presupuesto y con la calidad requerida por el cliente y las partes interesadas. Un proyecto bien planificado, con estudio de alternativas, evaluaciones, definiciones de calidad y presupuesto, facilita la tarea de dirección en la etapa de ejecución. Para lograr el éxito en el control y seguimiento de proyectos, es necesario desarrollar un

trabajo de dirección en equipo donde el papel del director como líder es decisivo, evaluando por cortes un conjunto de indicadores.⁷

Según coinciden modelos y normas actuales,⁸⁻¹⁰ los indicadores más empleados para el control de la ejecución de proyectos están vinculados a áreas de conocimiento de la gestión de proyectos relacionadas con el manejo del tiempo (eficiencia), los costos y la calidad (eficacia). Recientemente, investigaciones como las realizadas por *The Standish Group* en 2010¹¹ y *Ampuero*¹² identifican a los recursos humanos (RRHH) como un factor fundamental para lograr el éxito en proyectos de software. Sin embargo, se hace notar cómo este aspecto se repite para todo tipo de proyectos. Por otra parte, *Pacelli*¹³ declara que para lograr el éxito en la gestión de proyectos resulta crítico contar con patrocinadores adecuados que tomen decisiones correctas en cuanto a la asignación de recursos. Por tanto, dentro de este marco de control también se hace necesario incluir indicadores relacionados con la logística y el rendimiento de los recursos humanos.

En *Lugo*^{14,15} se exponen elementos sobre las tendencias que han ido desarrollándose en los últimos años sobre la gestión de indicadores en proyectos. La idea principal que se defiende es que los procesos productivos deben controlarse mediante la explotación de entornos informáticos que permitan:

- Almacenar la información primaria (medidas) sobre las tareas del entorno a controlar.
- Ayudar al control de las tareas y sus datos asociados.
- Permitir la toma de decisiones.

De esta manera, los indicadores derivados de las medidas obtenidas de los procesos de planificación y ejecución de proyectos asistidos por herramientas informáticas, pueden ser extensamente utilizados para el control y evaluación del estado de las organizaciones. Una numerosa cantidad de herramientas informáticas para la gestión de proyectos ha sido creada en las últimas décadas. Aunque muchas satisfacen las necesidades de sus clientes, no siempre cubren las expectativas de todos por temas tan específicos o combinados como precio, licencia, soporte o insuficiencias en el manejo de ciertos datos.

Desarrollada por el Laboratorio de Investigaciones en Gestión de Proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba, la *Suite* de Gestión de Proyectos GESPRO¹⁶ se ha implantado en la red de centros productivos de esta organización como solución integral para la gestión de los proyectos de software que se desarrollan. Hasta la actualidad, GESPRO ha evolucionado hasta convertirse en una herramienta informática para la web genérica y adaptable, capaz de asistir a los usuarios durante la gestión de los proyectos de cualquier tipo de empresa u organización. Basado en herramientas de código abierto y otras construidas en la propia organización, el sistema está alineado con los estándares propuestos por el *Project Management Institute*⁸ y el *Software Engineering Institute*,¹⁷ brindando las interfaces adecuadas a los usuarios para que estos introduzcan al sistema las medidas sugeridas por estos modelos y según las necesidades específicas de información en cada organización.

El objetivo del trabajo es mostrar un proceso de automatización para el cálculo de indicadores de gestión en una organización integrado a una herramienta informática de gestión de proyectos (GESPRO), con potencial aplicación por el Sistema Nacional de Salud en el control y seguimiento de sus proyectos. A continuación, se enuncian los métodos para la implantación del proceso en

cuestión. Se presenta un estudio de caso real que demuestra la aplicabilidad de la propuesta, y logra disminuir los tiempos empleados para la toma de decisiones durante la gestión de proyectos en una organización productora de software. Luego, se discute su potencial aplicación por el Sistema Nacional de Salud para fines similares. Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos.

MÉTODOS

El marco para la implantación del proceso propuesto se muestra con detalle en el diagrama de actividades de la figura 1. Mediante este, se posibilita la automatización del cálculo de indicadores de gestión en una organización integrado a una herramienta informática de gestión de proyectos (GESPRO), instalada en un servidor informático de la propia organización.

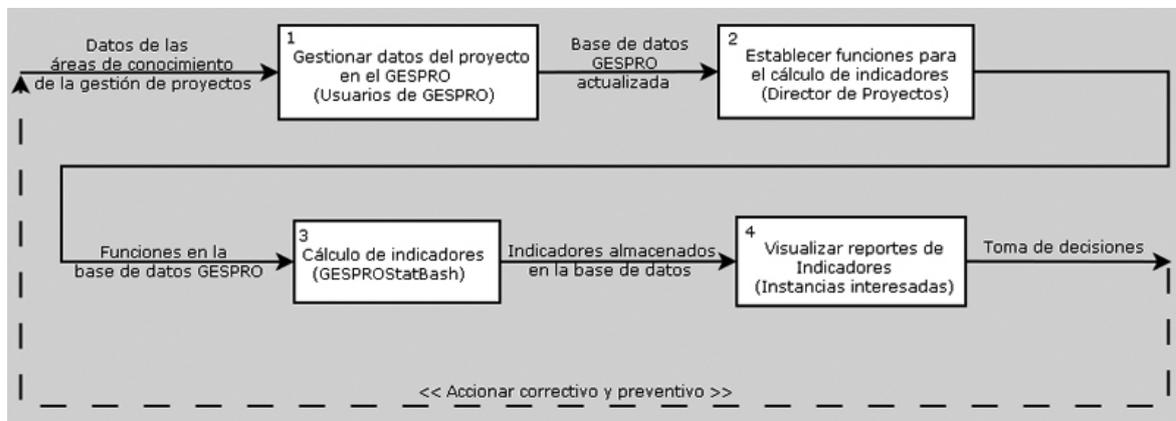


Fig. 1. Proceso propuesto para la automatización del cálculo de indicadores de gestión en una organización.

Descripción detallada del proceso:

Actividad 1: los usuarios de la herramienta GESPRO configuran la captura de medidas para los proyectos de trabajo de acuerdo con las necesidades de información del entorno productivo. Durante la ejecución de los proyectos, los usuarios registran y actualizan sus datos asociados. Esto incluye la planificación de las tareas a ejecutar, sus porcentajes de ejecución, los recursos humanos y materiales asociados, así como otros datos relacionados con áreas de conocimiento para la gestión de proyectos en la organización. Estas medidas se almacenan y actualizan sobre la base de datos del GESPRO.

Actividad 2: el director de proyectos define los algoritmos de las funciones a añadir en el gestor de base de datos para el cálculo de indicadores a partir de las medidas presentes en la plataforma de gestión de proyectos. Estos algoritmos deben ser entregados en formato duro o digital y comunicados en reuniones conjuntas entre el director de proyectos y los programadores de bases de datos con vistas a alcanzar soluciones eficientes. El programador codifica los algoritmos de las funciones. Las funciones son añadidas a la base de datos del sistema de gestión de proyectos. La actividad se ejecuta nuevamente solo si existe la necesidad de actualizar los indicadores propuestos (tabla 1) y sus métodos de cálculo asociados.

Actividad 3: se programa el servicio GESPROStatBash¹⁸ (activo de software GESPRO) para su ejecución a una fecha y hora determinadas mediante tareas programadas del sistema operativo del servidor informático. El servicio invoca a las funciones codificadas, y se encarga de calcular y almacenar automáticamente los indicadores propuestos en la base de datos del GESPRO. La programación de la frecuencia de ejecución del servicio de cálculo de indicadores deberá ser próxima a la frecuencia planificada para los cortes de control establecidos en los proyectos a cuyas tareas se les da seguimiento en la organización.

Actividad 4: sirviéndose de los indicadores generados por GESPROStatBash y mediante el uso de la plataforma de gestión de proyectos, las instancias interesadas están en condiciones de visualizar reportes sobre el estado de los proyectos y la organización de modo eficiente.

Tabla 1. Indicadores propuestos por área de conocimiento para el control y seguimiento de proyectos

Indicador	Abreviatura	Área de conocimiento
Índice de ejecución	IE	Integración, tiempo
Índice de rendimiento de la ejecución	IRE	Integración, tiempo
Índice de rendimiento de la planificación	IRP	Tiempo
Índice de rendimiento de costos	IRC	Costo
Índice de calidad del dato	ICD	Calidad (del dato)
Índice de rendimiento de la logística	IRL	Logística
Índice de rendimiento de recursos humanos	IRRH	Recursos humanos
Índice de rendimiento de la eficacia	IREF	Calidad

Con esta serie de pasos y GESPROStatBash, que se ejecuta periódicamente con proximidad a los cortes planificados para los proyectos, se proporciona una base de datos actualizada que funciona como línea base de la organización. De esta forma, se almacenan los indicadores necesarios como técnica de apoyo para la decisión durante la gestión de los proyectos y de la propia organización. Con el empleo de estos indicadores, la organización favorece el accionar correctivo y preventivo durante la vigilancia y dirección de sus objetivos estratégicos a través de un ciclo de mejora continua.

ESTUDIO DE CASO REAL

La red de centros productivos de la UCI se ha estado beneficiando de la aplicación del proceso descrito integrado a la herramienta GESPRO desde junio del año 2011 hasta la actualidad. Esta red está compuesta por 19 centros de desarrollo de tecnologías de la información con intereses específicos. Intervienen alrededor de 6 000 usuarios con diferentes niveles de especialización entre estudiantes, especialistas y profesores. Con ayuda de la herramienta GESPRO, se gestionan un promedio anual de 204 proyectos de desarrollo de software, entre los que se destacan proyectos para la industria nacional y de exportación. Para posibilitarlo de modo eficiente, cada centro dispone de una instancia de la herramienta GESPRO instalada en un servidor virtual de aplicación independiente. Una vez configurada la captura de medidas de acuerdo con las necesidades de información de cada entorno productivo, quedan registrados los datos de sus proyectos y atributos asociados (Fig. 2).

Durante la ejecución de los proyectos, los usuarios registran y actualizan en la herramienta GESPRO los datos relacionados con las tareas asignadas. Se actualizan sobre la herramienta, además, otros datos relacionados con áreas de conocimiento de interés para la gestión de proyectos en la organización.



Fig. 2. Proyectos de un centro productivo y datos asociados gestionados en la herramienta GESPRO.

La Dirección de Proyectos de la universidad establece que las reuniones de chequeo (cortes de control) a nivel de centros se efectuarán de modo semanal los lunes 8:30 am. En estas, cada Jefe de Centro analiza por separado el estado de los indicadores de gestión de sus proyectos con los líderes (Fig. 3), y comunica mediante acuerdos el accionar preventivo y correctivo solo en casos de incumplimiento. Para esto, las instancias interesadas analizan solo aquellos proyectos que presenten dificultad con la evaluación otorgada por el sistema. De esta manera, el propósito de la reunión se enfoca solamente en identificar aquellos proyectos con problemas y no en repasar el estado de los proyectos cuya ejecución marche favorablemente, ahorrándose más en tiempo y esfuerzo.

Para el nivel de proyectos, la Dirección de Proyectos de la universidad establece que las reuniones de chequeo (cortes de control) se harán también de modo semanal, pero los martes 8:30 am. En estas, cada Jefe de Proyecto analiza por separado el estado de los indicadores de gestión con sus miembros (Fig. 4), y comunica mediante acuerdos el accionar preventivo y correctivo solo en casos de incumplimiento. Para esto, las instancias interesadas analizan solo aquellos indicadores que presenten dificultad con la evaluación otorgada por el sistema. De esta manera, el propósito de la reunión se enfoca solamente en identificar aquellos indicadores con problemas y no en repasar el estado de aquellas áreas de conocimiento cuya ejecución marche favorablemente, lo que ahorra más tiempo y esfuerzo.

Para posibilitar este marco de trabajo, la Dirección de Proyectos de la universidad establece la ejecución automática del servicio GESPROStatBash de modo semanal todos los sábados 8:00 pm. De este modo, todos los usuarios de la organización se encargan de mantener actualizados los datos de sus proyectos en la herramienta y la herramienta calcula de modo automático los indicadores de gestión para los proyectos en los cuales trabajan durante la semana de producción. De esta forma, los indicadores se encuentran dispuestos para el consumo por las instancias interesadas al comienzo de la semana entrante, para así repetir el ciclo nuevamente hasta que finalicen los proyectos, momento donde proceden a archivarse en la herramienta por las instancias pertinentes.

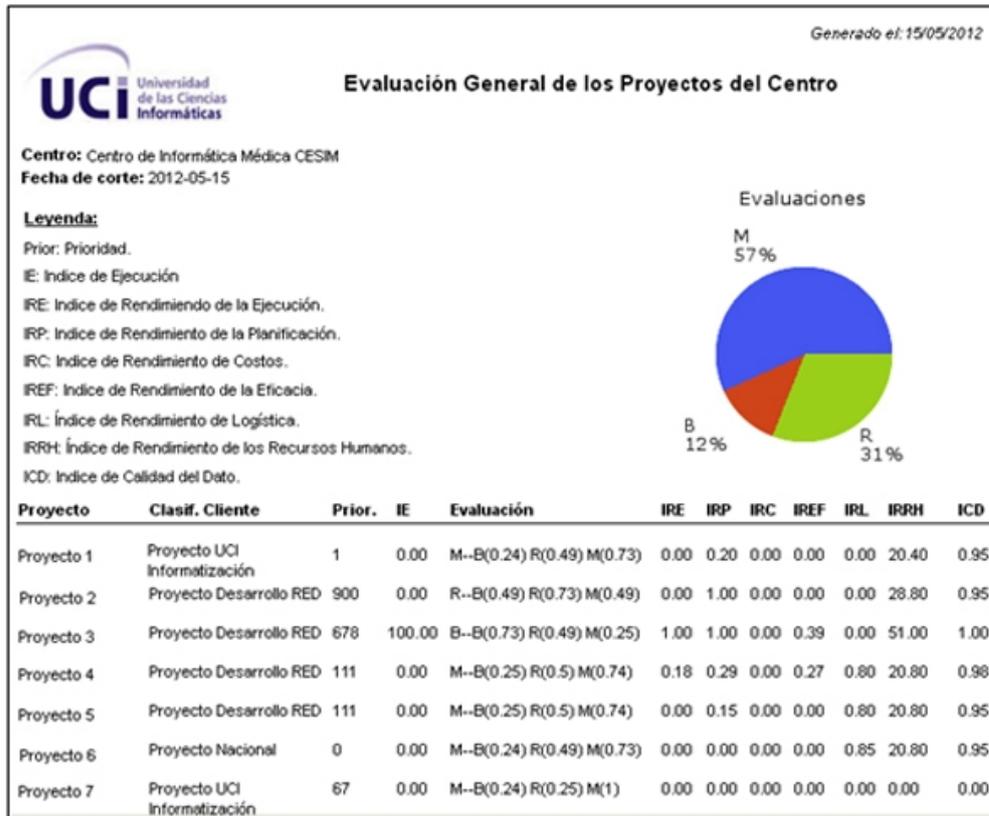


Fig. 3. Ejemplo de corte de control realizado a uno de los centros de desarrollo de software de la universidad (reporte del GESPRO).



Fig. 4. Ejemplo de control y seguimiento a uno de los proyectos de desarrollo de software del Centro de Informática Médica (CESIM) de la universidad (reporte del GESPRO).

Con la utilización del proceso de automatización descrito en los centros productivos de la universidad, se han logrado disminuir los tiempos empleados por los usuarios para la toma de decisiones durante la gestión de los proyectos que se desarrollan (Fig. 5).

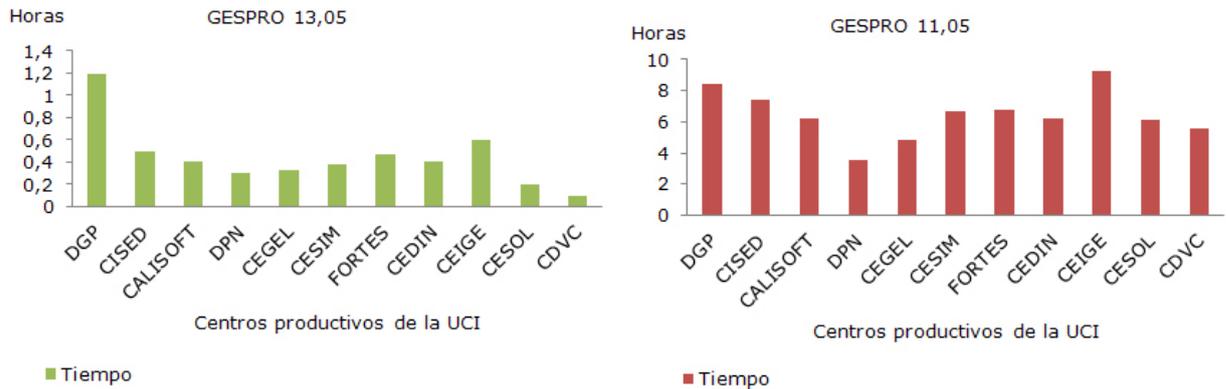


Fig. 5. Tiempos promedio para la obtención de indicadores, antes y después de la aplicación del proceso de automatización en la herramienta.

BENEFICIOS POTENCIALES DE APLICACIÓN

La aplicación de la propuesta en el Sistema Nacional de Salud puede resultar favorable y beneficiosa para la vigilancia y dirección de los objetivos del ramo. Cada centro de la producción y los servicios tiene definida su misión (tabla 2).

Tabla 2. Algunos centros de la producción y los servicios del Sistema Nacional de Salud

Centro	Misión
Instituto "Finlay"	Producción de vacunas combinadas contra el cólera. Vacuna contra la meningitis meningocócica del tipo B y leptospirosis
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	Producción de vacunas contra la hepatitis B, preparados terapéuticos y biotecnología agropecuaria
Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN)	Fábrica de productos médicos. Investigación
Centro de Inmunología Molecular (CIM)	Producción de anticuerpos monoclonales, terapéuticos y radioactivos. Investiga inmunoterapia del cáncer y la radioinmunoterapia
Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC)	Producción de anticolesterolémicos naturales, equipos médicos y materiales biocompatibles

De la misión de cada centro se derivan sus objetivos de trabajo. Para dar cumplimiento a estos objetivos productivos y de servicios se formalizan los proyectos de trabajo. Empleando la herramienta GESPRO como base para la gestión de estos proyectos, sus tareas y recursos asociados, cada centro puede disfrutar de una base de información útil, adaptando la captura de medidas en los proyectos de trabajo según las necesidades de información del entorno productivo. Luego de aplicar las actividades descritas en el proceso propuesto y adaptar las experiencias mostradas en el caso de estudio real a cada escenario particular, se puede fomentar un marco de trabajo similar para comunicar y conocer desempeños reales.

Al igual que sucede para el estudio de caso real presentado, los indicadores que se obtienen por la aplicación del proceso propuesto permitirían tomar decisiones oportunas a un menor costo y esfuerzo humanos, sin necesidad de calcular manualmente un cúmulo de fórmulas que se requieren si se deseara gestionar los proyectos por la vía tradicional o subjetiva. De esta manera, el Sistema Nacional de Salud podría efectuar el control y seguimiento de sus centros y proyectos de forma clara y objetiva. Índices claves tan demandados por la industria moderna, como son la eficiencia, eficacia, costos, logística y el rendimiento de los recursos humanos, serían posibles de obtener aplicando el cálculo automático de indicadores como técnica de apoyo para la decisión en el Sistema Nacional de Salud.

CONCLUSIONES

Por medio del uso combinado de las funcionalidades de los gestores de bases de datos y los indicadores calculados automáticamente por GESPROStatBash, es posible obtener una base de información útil para la toma de decisiones en la gestión de proyectos de diferente naturaleza.

La aplicación de la propuesta en entornos organizacionales hace un aporte considerable respecto a los mecanismos de control y seguimiento de proyectos existentes en la actualidad. El cálculo automático de indicadores elimina el factor subjetivo introducido por las personas y disminuye los tiempos asociados a las complejidades de cálculo y los volúmenes de información por procesar. El empleo de software de código abierto permite independencia de licencias privativas y un bajo costo para lograr la implantación del proceso.

Disponer de los valores históricos generados por estos tipos de mecanismos de control, permite una observación integral de la que pueden identificarse regularidades y mediante un análisis de tendencias, obtener las proyecciones estratégicas que deben garantizar la mejora continua de los procesos de seguimiento y control de una organización.

El empleo de herramientas como las expuestas en este trabajo constituye una aplicación práctica de Lineamientos específicos aprobados durante el XI Congreso del PCC en 2011, relacionados con la mejora de mecanismos de control existentes en empresas para incrementar su productividad. La aplicación de la propuesta en proyectos del Sistema Nacional de Salud puede resultar beneficiosa como técnica de apoyo para la decisión durante la vigilancia y dirección de los objetivos del ramo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blanco LJ. La informática en la dirección de empresas. La Habana: Ed. Félix Varela; 2011.
2. Partido Comunista de Cuba (PCC). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. La Habana: Ed. PCC; 2011.
3. Pressman RS. Ingeniería de Software: un enfoque práctico. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2002.
4. Institute of Electrical and Electronics Engineers. EE.UU.: IEEE. Software Engineering Standards; 2004.

5. Chrissis MB. CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Boston: Ed. Addison-Wesley; 2003.
6. White T. Hadoop: The definitive guide. California: O'Reilly Media; 2012.
7. Delgado R. La Dirección Integrada de Proyectos haciendo uso de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones. La Habana: Ed. CETA ISPJAE; 2003.
8. Project Management Institute. Project Management Body of Knowledge (PMBOK) 2008. Pennsylvania (EE.UU.): PMI Publications; 2009.
9. PRINCE 2. Managing Successful Projects with Prince 2. London: Ed. TSO; 2009.
10. ANSI/ISO/ASQ. Q10006: Quality Management systems-Guidelines for quality management in projects. Ontario (Canada): International Organization for Standardization (ISO); 2003.
11. The Standish Group. Boston: CHAOS Report; 2010.
12. André M, Baldoquín MG, Acuña ST. Formal model for assigning human resources to teams in software projects. Information and Software Technology. 2011;53(3):259-75.
13. Pacelli L. The Project Management: 18 Major Project Screw-Ups, and How to Cut Them Off at the Pass. New Jersey: Ed. Prentice Hall; 2004.
14. Lugo JA, García AM, Delgado R. Gestión de indicadores en proyectos de software. Perspectivas actuales y futuras. Rev Cubana Cienc Inform. 2009;3(3-4):19-25.
15. Lugo JA, García AM. Colección automática de métricas hacia un repositorio de mediciones. Rev Fac Ingen Univ Antioq. 2011;58:199-207.
16. Piñero PY. GESPRO. Paquete para la gestión de proyectos. Rev Nueva Empr. 2013;9(1):45-53.
17. Software Engineering Institute. CMMI for Dev. v1.3. Pittsburgh: Ed. Carnegie Mellon University; 2010.
18. Lugo JA. Modelo para el control de la ejecución de proyectos basado en indicadores y lógica borrosa. Tesis de maestría. Laboratorio de Investigaciones en Gestión de Proyectos, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana; 2012.

Recibido: 8 de febrero de 2013.

Aprobado: 13 de julio de 2013.

MSc. *José Alejandro Lugo García*. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La Habana, Cuba. Correo electrónico: jalugo@uci.cu