

Sistema de Planificación de Actividades. Evolución e implantación en la Educación Superior Cubana

Activity Planning System. Evolution and implementation in Cuban Higher Education

Olga Yarisbel Rojas Grass ^{1*} <http://orcid.org/0000-0002-0642-6673>

Orlando Grabiél Toledano-López ¹ <http://orcid.org/0000-0001-8263-0425>

Mayleidis López Fernández ¹ <http://orcid.org/0000-0002-8855-714X>

Juan Antonio Plasencia Soler ¹ <http://orcid.org/0000-0002-0951-2403>

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba

* Autor para correspondencia: varisbel@uci.cu

Resumen

La dirección del país, como parte del fortalecimiento de la empresa estatal socialista y la informatización de la sociedad cubana, ha planteado la necesidad de informatizar los procesos que comprende la planificación por objetivos en las entidades cubanas y la educación superior del país. En el proceso de planificación, se definen las estrategias, políticas y objetivos de las entidades. Dichos elementos desencadenan un conjunto de procesos, los que, en dependencia del seguimiento y control que se le otorgue, permitirá que crezcan o disminuyan los indicadores del éxito de las entidades. La planificación es una de las funciones más significativas de la Gestión Empresarial y se considera la principal tarea de la administración, de ahí que su correcta utilización beneficiará la actividad económica nacional y el desarrollo del país. En el presente trabajo se describe la evolución del Sistema de Planificación de Actividades que informatiza los procesos de planificación por objetivos acorde a las exigencias actuales del país. Se indica además las principales funcionalidades desarrolladas al sistema que lo adaptan a las necesidades de la empresa estatal socialista y constituyen una innovación.

Palabras clave: Empresa estatal socialista, informatización, sistema de planificación de actividades.

Abstract

The country's leadership, as part of the strengthening of the socialist state enterprise and the informatization of Cuban society, has proposed the need to computerize the processes involved in planning objectives in Cuban entities and the country's higher education. In the planning process, the strategies, policies, and objectives of the entities are defined. These elements trigger a set of processes, which, depending on the follow-up and control given to them, will allow the growth or decrease of the success indicators of the entities. Planning is one of the most relevant functions of Business Management and is considered the main task of the administration. Hence, the correct

planning will benefit the national economic activity and the country's development. This paper describes the proposed Activity Planning System to computerize the planning processes via objectives according to the country's current requirements. It also indicates the main functionalities developed to the system that adapt it to the needs of the socialist state enterprise and constitute an innovation.

Keywords: Socialist state enterprise, computerization, activity planning system.

Introducción

El desarrollo actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la rapidez con que fluye la información a nivel mundial propicia que se considere la información como uno de los principales activos de cualquier organización. El estado cubano en la actualidad exige el mejoramiento de los mecanismos de control y seguimiento de los recursos, mediante la utilización de las TIC, lo cual constituye un recurso de apoyo a la planificación organizacional [1].

Las organizaciones tradicionalmente han tenido la constante preocupación de incrementar su eficiencia organizacional. Para ello, la experiencia demuestra que el éxito y el desarrollo de las mismas, dependen en gran medida de una adecuada planificación. Esta consiste "en definir las metas de la organización, establecer una estrategia general para alcanzarlas y trazar planes exhaustivos para integrar y coordinar el trabajo de la organización. Se ocupa tanto de los fines como de los medios" [2]. "La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos" [3].

La larga experiencia acumulada en este ámbito y la necesidad de aprovechar oportunidades de innovación y mejora exigen una caracterización y evaluación de su práctica actual para evitar rasgos de obsolescencia y tradicionalismo. Por ello, un grupo de instituciones emprendieron un estudio que permitió abordar dicha problemática desde tres dimensiones: las metodologías utilizadas, el contenido del plan estratégico y la gestión del proceso que lo sustenta [4]. En este contexto, es imperativo potenciar la práctica de la planificación universitaria para proyectar el desarrollo futuro de dichas instituciones, y dentro de ella, incorporar su dimensión estratégica. De esta forma, las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región han asumido en sus modelos de gestión, desde hace algún tiempo, la planificación estratégica. En Cuba se planteó la tarea de introducir paulatinamente este sistema como parte de la filosofía de gestión que se deseaba consolidar en gran cantidad de entidades empresariales y de servicios. El Ministerio de Educación Superior (MES) y sus IES han estado a la vanguardia de esta actividad en el país [4].

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como apoyo a la política de informatización de la sociedad, lleva a cabo en sus centros, el desarrollo de sistemas capaces de informatizar, la supervisión y control de los procesos de diversas empresas del país. El Centro de Informatización Gobierno-Empresa (CIGE) tiene entre sus funciones el desarrollo de productos y servicios asociados a la gestión de entidades. Uno de los sistemas desarrollados en este centro es precisamente el Sistema de Planificación de Actividades (SIPAC). La versión 2.4 de SIPAC desarrollada en la universidad ha sido certificada por el Grupo de Planificación de Actividades de la Secretaría del Consejo de Ministros, así como en todos los organismos de la Administración Central del Estado. Constituye un sistema de planificación estratégica y operativa que se adapta a las particularidades del país y está basado en los principios de independencia tecnológica, implementando funcionalidades generales de los procesos asociados a la planificación de objetivos y actividades.

La actualización del modelo económico cubano y con ello la puesta en marcha de la implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, hace necesario mantener un seguimiento y control eficaz sobre el cumplimiento de los objetivos trazados en los diferentes organismos e instituciones estatales. SIPAC constituye una herramienta para la gestión de

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES. EVOLUCIÓN E IMPLANTACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR CUBANA

las actividades a todos los niveles organizacionales, basado en la Instrucción No.1 del Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros para la planificación en Cuba [1].

Actualmente, uno de los principales objetivos del país es el perfeccionamiento del sector empresarial y el de la educación superior. Entre los factores que limitan el desarrollo, tanto de la educación superior como en la empresa, está la planificación, pilar fundamental para el crecimiento organizacional y económico. En el proceso de planificación se definen elementos que desencadenan un conjunto de procesos, los que, en dependencia del seguimiento y control que se le otorgue, permitirán que crezcan o disminuyan los indicadores del éxito de las entidades. En las entidades y órganos del estado cubano existen herramientas para la planificación de las actividades que responden con efectividad al proceso de planificación, permitiendo que la planificación de actividades en el país haya ganado en madurez y experiencia, lo que ha llevado al surgimiento de nuevos subprocesos y a la modificación de otros existentes, arrojando como resultado nuevas necesidades de informatización de estos cambios. Como parte del desarrollo de la herramienta se identificaron las siguientes necesidades:

1. Facilitar la gestión de las actividades a todos los niveles organizacionales.
2. Interrelacionar objetivos de trabajo, estrategias y procesos.
3. Gestionar procesos de Elaboración, Ejecución y Control del Plan, Evaluación de los objetivos y Puntualización de las actividades.
4. Efectuar una planificación de actividades basadas en reglas de compartimentación de la información.
5. Generar reportes para efectuar análisis de la planificación y facilitar la toma de decisiones a los directivos de las entidades.
6. Gestionar los procesos de concepción y ejecución para la planificación a largo plazo (planificación estratégica), así como para la planificación a mediano y corto plazo (planificación operativa y personal).

Las universidades cubanas, al igual las universidades latinoamericanas, se sitúan en un entorno socioeconómico que impone retos que obliga a la búsqueda de estrategias o modelos de gestión que sean eficaces y eficientes para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. En este escenario, la dirección estratégica se convierte actualmente en una necesidad de las universidades, porque son organizaciones que poseen procesos conscientes, complejos, interrelacionados entre sí y sujetos a un conjunto de exigencias dinámicas [5].

En el contexto actual, las herramientas comúnmente usadas para la planificación son las provenientes del paquete ofimático, las cuales tienen un enfoque de planificación general. Ocurre además que en las entidades no se utiliza la misma herramienta, lo que trae consigo dificultades en la integración entre las mismas, teniendo en cuenta el nivel jerárquico de dirección y por consiguiente que no se pueda llegar a un control y seguimiento efectivos. Paralelamente, las herramientas usadas no encierran todas las funcionalidades necesarias que se requieren para llevar a cabo la planificación por objetivos satisfactoriamente y no cumple con el formato establecido por la Instrucción No.1 para la documentación que se entrega. Por otro lado, el proceso de dirección estratégica no solo comprende la formulación o diseño estratégico, también implica el seguimiento y control estratégico, por lo que estas herramientas no permiten un monitoreo y control en tiempo real de los planes estratégicos trazados [6].

Existen dificultades para compartir la información asociada a los planes a distintos niveles, pues no se garantiza la suficiente compatibilidad de la información que permita acortar los tiempos empleados en la planificación estratégica. Las organizaciones cubanas emplean tiempo para procesar y distribuir los planes y puntualizaciones recibidas por los diferentes organismos. Por otra parte, no se cuenta con la trazabilidad entre los diferentes componentes de la planificación estratégica, como es el caso de los objetivos, planes y tareas, lo que dificulta la evaluación de manera automática de estos elementos y su control.

Considerando la problemática anterior, el objetivo del trabajo es describir la evolución del Sistema de Planificación de Actividades que informatiza los procesos de planificación por objetivos acorde a las

exigencias actuales del país y acorde al Proyecto estratégico que define el Ministerio de la Educación Superior en Cuba. Dentro de las contribuciones del trabajo se explican las principales funcionalidades desarrolladas para SIPAC en su versión 4.0 que soportan las funciones de gestión de las organizaciones.

Métodos

Como parte del entorno tecnológico que se define para el proyecto se encuentra la utilización del lenguaje de programación Python en su versión 3.8, el marco de trabajo Django en su versión 2.2, como sistema gestor de base de datos PostgreSQL en su versión 12. La arquitectura de la solución sienta las bases para que el sistema pueda ser personalizado y empleado por las numerosas empresas que desarrollan el proceso de planificación de objetivos y actividades.

Para el despliegue de la aplicación se seleccionó la herramienta de virtualización Docker por las facilidades que garantiza durante el despliegue en un entorno determinado, Nginx como servidor web y Unicorn como servidor de aplicaciones para el entorno de producción y despliegue.

Descripción de la innovación

El desarrollo de la innovación se ha llevado a cabo siguiendo la metodología de desarrollo AUP UCI y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por CMMI ¹ en su nivel II, seguir la línea de investigación informática aplicada en la sociedad [1, 7].

Con el desarrollo de la innovación se ha logrado implementar funcionalidades que elevan el alcance de la propuesta siguiendo cuatro funciones principales como Controlar, Planificar, Organizar y Dirigir:

- Planeación y evaluación por procesos mediante la gestión de indicadores, normas, medidas y objetivos estratégicos durante la concepción o ejecución de la planificación.
- Generación de reportes concebidos para efectuar análisis de la planificación por procesos.
- Integración de la aplicación Android con el Sistema de Planificación de Actividades, que facilite la gestión de los planes de trabajo, las actividades y reportes para efectuar análisis de la planificación y facilitar la toma de decisiones a los directivos.
- La creación de grupos teniendo como punto de partida los usuarios subordinados, de manera que se agilice el proceso de planificación.
- Mejorar el rendimiento de la aplicación de manera que se garantice disminuir el tiempo de respuesta de la misma.
- Elaborar la estrategia de soporte del sistema en diferentes escenarios.

La Figura 1 muestra la interrelación de las cuatro funciones mencionadas en la gestión de la organización en función del cumplimiento de las metas de la organización y el manejo de los recursos disponibles en la misma.

¹ CMMI: Por sus siglas en inglés “*Capability Maturity Model Integration*”, **integración de los modelos de madurez de capacidades**. Indica qué buenas prácticas implementar

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES. EVOLUCIÓN E IMPLANTACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR CUBANA

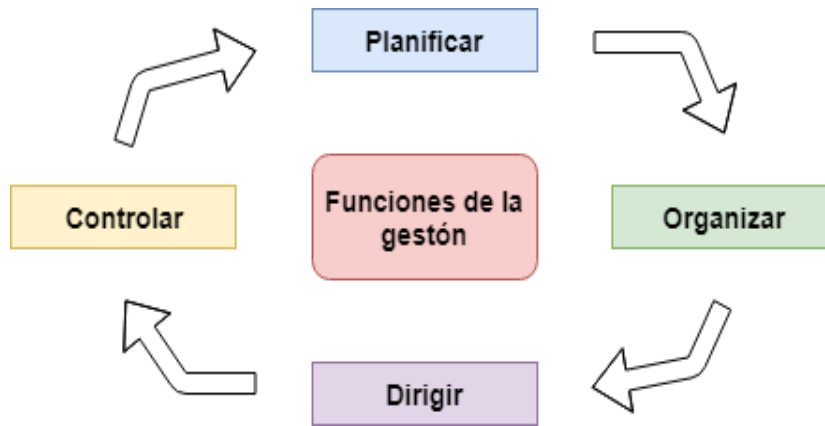


Fig. 1. Funciones de la gestión. (1)

La Figura 2 muestra los nuevos grupos de funcionalidades que se incluyen en la propuesta como parte del proceso de evolución del software siguiendo las funciones principales de la gestión. En esta versión se mejora la visualización de los diferentes reportes y se incorporan nuevos reportes, se permite la creación de grupos para compartir actividades entre los miembros del equipo. Se incluye la evaluación de los procesos y seguimiento de las actividades, conociendo en tiempo real su cumplimiento. Se mejora el rendimiento mediante la virtualización con *Docker* y se trabaja en el desarrollo de una aplicación móvil para impactar en la movilidad y accesibilidad a la plataforma de las organizaciones.



Fig.2. Mejora de la propuesta siguiendo las cuatro funciones principales de la gestión en SIPAC 4.0

La Figura 3 muestra la interfaz principal del sistema para un usuario determinado, donde este puede gestionar las actividades en diferentes ventanas de tiempo tanto diarias, semanales y mensuales. El sistema permite sincronizar diferentes instancias de SIPAC, permitiendo conocer las modificaciones que se han realizado en las actividades que involucran a participantes y dirigentes externos. Se permite compartir por parte de roles superiores gestionables por el sistema actividades comunes que deben cumplir los subordinados de un área y chequear en tiempo real el estado de cumplimiento. Se

permite generar en formato de documentos no editables (PDF) los planes de trabajo junto al cumplimiento de las principales actividades y objetivos trazados.

Fig.3. Gestión de actividades desde SIPAC.

Resultados

Como parte de los resultados introducidos a la sociedad, el sistema se ha desplegado en la versión 4.0 en el Ministerio de Educación Superior (MES), una versión personalizada para la gestión de los Planes Anual y Mensual de Actividades del MES. El proceso de introducción estuvo acompañado por jornadas de capacitación por parte de los especialistas hacia los usuarios finales.

Desde el punto de vista de resultados científicos, se lograron publicaciones en revistas científicas y eventos internacionales. La Figura 4 muestra la composición de los trabajos publicados en revistas, eventos nacionales, eventos internacionales, tesis de grado y eventos estudiantiles.

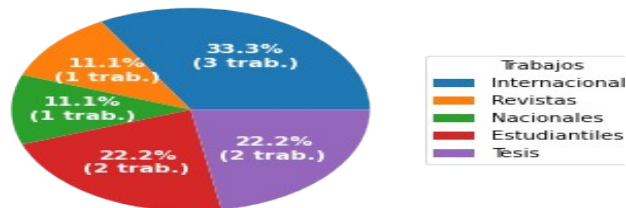


Fig. 4. Publicaciones, tesis de grado y participación en eventos.

La Tabla 1 muestra los principales resultados científicos en revistas y eventos de los últimos tres años.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES. EVOLUCIÓN E IMPLANTACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR CUBANA

Tabla 1. Principales publicaciones científicas.

Referencia del trabajo	Evento	Alcance
SUÁREZ MATO, Karla Solanch. Aplicación para dispositivos móviles del módulo de reporte en el SIPACDroid. 2020. Tesis de Licenciatura. Facultad 3. Universidad de las Ciencias Informáticas [12].	2020	repositorio.uci.cu
GONZÁLEZ, Leyriel Zurita. Solución de un componente para la extracción de Registros de Eventos para SIPAC.2020 [13].	2020	VIII Congreso Virtual Internacional Transformación e Innovación en las Organizaciones (diciembre 2020)
Casanova Borroto, R. García Rodríguez, Ana M., Suarez Mejías, Asnier J. (2021). Sistema basado en conocimientos para la estimación de costos en el proceso de pruebas de software. XVII Encuentro de Gestión del Conocimiento y Empresas de Alto Desempeño Tecnogest2021. La Habana, Cuba.	Tecnogest 2021	Internacional en Cuba
Pérez Cruz, R., Casanova Borroto, R. (2021). La usabilidad y su evaluación en el Sistema de Planificación de Actividades (SIPAC). XVII Encuentro de Gestión del Conocimiento y Empresas de Alto Desempeño Tecnogest2021. La Habana, Cuba	Tecnogest 2021	Internacional en Cuba
O. G. Toledano-López, et al. (2022). Sistema de Planificación de Actividades SIPAC. Concurso Nacional Innova 2022. Software y Soluciones Informáticas. La Habana, Cuba.	Innova 2022	Nacional
L. P. Zaldivar, J. Darien, M. Hernández, L. G. Chávez, and D. Cardoso (2020). Sistema informático para apoyar el proceso de planificación por objetivos en las entidades cubanas. vol. 13, no. 6, pp. 59-68 [1].	Serie Científica	Grupo III

Actualmente, se encuentran desplegadas dos versiones de SIPAC, las versiones 3.0 y 4.0 en entidades, ministerios y organismos del estado. En este sentido, SIPAC 3.0 se ha desplegado en la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI), Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba (CITMA) y la Contraloría General de la República. Esta versión además está alojada como un proyecto de evolución en el Parque Científico Tecnológico de la Habana (PCT). Por otro lado, SIPAC 4.0 ha sido implantado en el MES y se está adoptando gradualmente en el resto de las universidades del país. La Figura 6 muestra la composición de instituciones/entidades que utilizan las versiones 3.0 y 4.0 de SIPAC.

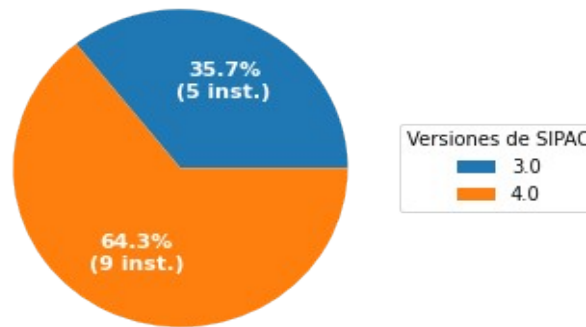


Fig. 6. Utilización de las versiones 3.0 y 4.0 de SIPAC.

En cuanto a las diferencias tecnológicas y mejoras que incluye la versión actual de SIPAC 4.0 con respecto a SIPAC 3.0, es que la versión 3.0 utilizaba la gestión por Áreas de Resultados Clave que es un enfoque funcional; sin embargo, SIPAC 4.0 se basa en la gestión por procesos. Esto permite identificar las actividades que generan valor y su estrecha vinculación a la planeación estratégica donde se relacionan los objetivos, procesos y estrategias.

Cuba asumió el compromiso como país, de trabajar por alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. El Ministerio de Educación Superior hizo suyo ese compromiso y adecuó su planificación estratégica de manera que los indicadores y las metas de los objetivos estratégicos y los procesos estuvieran alineados con los ODS de la Agenda 2030 para el periodo 2017-2021. Contemplando los ejes y sectores estratégicos y las metas planteadas en el Programa Nacional de Desarrollo Económico y Social para el año 2030. Se ha realizado mediante un proceso amplio de participación de todas las estructuras de la educación superior, que ha ido adecuándose a las circunstancias del país y del mundo, con flexibilidad y objetividad, como son características de la planificación estratégica [3]. La gestión integrada de los procesos requiere perfeccionar un sistema de indicadores robusto en todos los procesos [4]. En este sentido el SIPAC en su versión 4.0 ha sido adecuado para la gestión y cumplimiento de la planificación estratégica.

La planificación estratégica de la educación superior debe continuar apoyándose en la dirección por objetivos, basada en valores y orientada a procesos, pero con estrategias y objetivos integradores en su vinculación con el entorno económico y social. Con énfasis en lograr impacto en los sectores estratégicos, el desarrollo local-territorial y el sistema de ciencia, tecnología e innovación, y con un sistema de indicadores robusto y metas retadoras alcanzables [5].

Discusión

En consecuencia, con lo abordado en el trabajo, esta versión de SIPAC es superior a las versiones anteriores. La concepción de este sistema, teniendo en cuenta la relación entre los objetivos estratégicos, los procesos y las estrategias que se definen en el Proyecto Estratégico del Ministerio de Educación Superior y a una concepción de planificación más colaborativa, ha logrado que el sistema permita:

- Crear el plan anual y los planes mensuales de la entidad, que a futuro contribuirá mediante la asignación de participantes e involucrados de estas actividades, que ellas formen parte de los planes de área y de los planes de trabajo individual de usuarios con menos privilegios.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES. EVOLUCIÓN E IMPLANTACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR CUBANA

- La selección desde la actividad el tipo de plan al que pertenece que puede ser Plan anual, Plan de área o Plan de trabajo individual.
- La gestión de las actividades principales, las estrategias, los procesos y los objetivos estratégicos.
- Manejar una bandeja de notificaciones que se actualiza en tiempo real, las modificaciones y puntualizaciones de las actividades a todos los usuarios relacionados de alguna manera a la actividad.
- Obtener en el Módulo de Reportes en formato de hoja de cálculo y PDF, los diferentes planes y su cumplimiento.
- La sincronización de las actividades entre diferentes instancias de SIPAC.
- Mejora funcionalidades de las repeticiones periódicas y aleatorias de las actividades.
- La importación del plan anual de la entidad en formato de hoja de cálculo para agilizar la carga inicial de los datos en el sistema cuando se trabaja con el mismo.
- La gestión de los Dirigentes y Participantes externos mediante un nomenclador utilizando el código REUP.

La evolución del sistema continua en desarrollo y mejora de sus funcionalidades. Se deben actualizar los reportes del sistema en correspondencia con la actualización de la Instrucción No. 1 y de ser necesario crear funcionalidades nuevas para cumplir con lo que proponga. Se considera que se puede incorporar al sistema una funcionalidad para la firma digital de los documentos y mantenerlos en ese formato. La solución debe permitir la visualización del Plan de trabajo individual en otros calendarios que utilicen los usuarios mediante la importación de un fichero, aunque se ha trabajado en ese sentido una limitante es el huso horario del ordenador donde se realiza si no coinciden pueden existir modificación en hora y día de la actividad. Por último, cuando se finalice la implementación, se debe desarrollar una aplicación Android que se integre con el Sistema de Planificación de Actividades y facilite la gestión de los planes de trabajo y la visualización de los mismos en dispositivos móviles.

Conclusiones

1. SIPAC constituye una herramienta de apoyo al proceso de planificación en las entidades cubanas y propicia el desarrollo de la organización, al establecer métodos de utilización racional de los recursos, reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro
2. Cumplimenta las tareas del proceso planificación de acuerdo a los Lineamientos, la Instrucción No. 1 del Consejo de Estados y de Ministros y la propuesta de Proyecto Estratégico del Ministerio de Educación Superior.
3. La innovación introducida ha tenido aceptación en el sector estatal y puede extenderse a otras organizaciones dentro del país, no solo a los organismos presupuestados, también a la industria en general.
4. El proyecto para la evolución de esta herramienta se encuentra incubado en el Parque Científico Tecnológico de la Habana y está asociado al Programa sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación del Programa de la Industria Cubana del Software e Informatización de la Sociedad.

Referencia

1. Zaldivar LP, Darien J, Hernández M, Chávez LG, Cardoso D. Sistema informático para apoyar el proceso de planificación por objetivos en las entidades cubanas. 2020;13(6):59-68.

2. Daudinot Hamiltón Y. Perfil de usuario para el Sistema de Planificación de Actividades SIPAC. 2015.
3. González LZ. SOLUCIÓN DE UN COMPONENTE PARA LA EXTRACCIÓN DE REGISTRO DE EVENTOS PARA SIPAC. 2020.
4. Almuiñas Rivero JL, Galarza López J. Evaluación de la planificación estratégica en instituciones de educación superior en Cuba. Metodología utilizada y resultados obtenidos. Rev Estud Desarro Soc Cuba América Lat. 2020;8(1).
5. Rivero JLA, López JG. El proceso de planificación estratégica en las universidades: desencuentros y retos para el mejoramiento de su calidad. Rev Gest Univ Na América Lat-GUAL. 2012;5(2):72-97.
6. Plasencia JA. Metodología para contribuir a la sostenibilidad desde el proceso de dirección estratégica. Cienc Adm. 2023;11(21).
7. Sánchez TR. Metodología de desarrollo para la Actividad productiva en la UCI, Programa de mejora. 2015.
8. Toyos RV, Reyes AC. La administración eficiente y eficaz de la empresa socialista cubana. 2009.
9. Alonso-Becerra A, Baños-Martínez MA, Columbié-Santana M. Los objetivos de desarrollo sostenible desde la proyección estratégica de la educación superior. Ing Ind. 2021;42(1):62-77.
10. León Díaz O, Pierra Conde A, García Cuevas JL, Fernández González A. La educación superior cubana en el escenario actual del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Rev Univ Soc. 2021;13(1):371-81.
11. Díaz-Canel Bermúdez M, Alarcón Ortiz R, Saborido Loidi JR. Potencial humano, innovación y desarrollo en la planificación estratégica de la educación superior cubana 2012-2020. Rev Cuba Educ Super. 2020;39(3).
12. SUÁREZ MATO, Karla Solanch. Aplicación para dispositivos móviles del módulo de reporte en el SIPACDroid. 2020. Tesis de Licenciatura. Facultad 3. Universidad de las Ciencias Informáticas.
13. GONZÁLEZ, Leyriel Zurita. Solución de un componente para la extracción de Registros de Eventos para SIPAC.2020

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses

Contribución de cada autor:

Olga Yarisbel Rojas-Grass: Conceptualización de la investigación, curación de los datos, adquisición de fondos, investigación, administración del proyecto, recursos, supervisión, análisis del software y monitoreo de los despliegues, redacción del artículo original, revisión y edición.

Orlando Grabiél Toledano-López: Conceptualización de la investigación, curación de los datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, análisis del software, validación, visualización y redacción del artículo.

Mayleidis López-Fernández: Conceptualización de la investigación, investigación, administración del proyecto, recursos, supervisión, análisis del software y monitoreo de los despliegues, redacción del artículo.

Juan Antonio-Plasencia Soler: Análisis formal, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización y redacción del artículo.