

Enfoque Holístico de Calidad: Aplicación de una Estrategia de Selección de Alternativas

Celina Vicenz, Nerea Waiman, María Fernanda Papa,
Pablo Becker, and Luis Olsina

GIDIS_Web, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa
General Pico, La Pampa 6360, Argentina
{celinavicenz90,nereawaiman}@gmail.com
{pmfer,beckerp,olsinal}@ing.unlpam.edu.ar

Resumen Hoy las empresas de software poseen oportunidades y desafíos importantes, ya que si bien pueden expandirse rápidamente al mercado mundial, la fuerte competencia complica su permanencia. Por lo que deberían diferenciarse de sus competidores ofreciendo productos innovadores, de alta calidad y a costos competitivos. En esta dirección, este trabajo muestra cómo aplicar una estrategia de selección de alternativas teniendo en cuenta las vistas de calidad y costo. La estrategia forma parte del Enfoque Holístico de Calidad Multipropósito y Multinivel, el cual permite la alineación de objetivos a distintos niveles organizacionales y la utilización de una familia de estrategias de medición, evaluación y/o cambio que brindan información útil para tomar decisiones.

Keywords: Estrategia, Calidad-Costo, Selección de Alternativas

1. Introducción

Las organizaciones de software se desarrollan en entornos globales y competitivos los cuales exigen un gran esfuerzo para mantenerse en el mercado. Una forma de lograrlo es ofreciendo productos innovadores de alta calidad a costo competitivo, ya que el mercado requiere productos o servicios con altos índices de desempeño costo-calidad. Consecuentemente, la organización debería optimizar sus recursos y procesos no sólo en el aspecto de calidad sino también de costos intentando tomar decisiones con un mínimo grado de incertidumbre.

La toma de decisiones se define como “la selección de un curso de acción entre varias alternativas” y suele considerarse como parte integral de la gestión de una organización [1]. En este sentido, las decisiones surgen en todos los niveles organizacionales como operativo, táctico y estratégico. El objetivo del análisis de decisiones es mejorar la calidad de las mismas, caracterizando apropiadamente los componentes del proceso de decisión. Según [2], es necesario contar con un marco conceptual apropiado, generar alternativas creativas y factibles, contar con información relevante y confiable, tener claridad de criterios de decisión, utilizar modelos adecuados y tener un compromiso con la acción.

El proceso de decisión posee tres grandes actividades: 1) Establecer premisas; 2) Identificar y evaluar alternativas teniendo en claro las metas de la organización; y 3) Elegir la alternativa que contribuya en mayor medida al logro de dichas metas. La calidad de dicho proceso está ligada a la calidad de la información con la que se cuenta y la calidad del análisis de los datos disponibles.

Si bien las decisiones a niveles jerárquicos pueden ser críticas y decisivas para la organización, las decisiones de los niveles inferiores no deben ser minimizadas y deberían estar alineadas a las tomadas por los niveles superiores. Más allá de la importancia de la toma de decisiones en la organización muchas veces la selección de una alternativa no se evalúa utilizando métodos, herramientas y procedimientos apropiados [3]. Este suele ser el caso de las empresas de software incipientes donde el personal debe desempeñar muchas funciones simultáneamente. Aunque incipientes, estas organizaciones suelen tener en cuenta la evaluación de calidad de los productos o servicios ofrecidos dado que es un factor de diferenciación en el mercado. Esto las lleva a familiarizarse con enfoques de evaluación que ayuden a conocer de forma objetiva la calidad de sus productos/servicios, e incluso, compararlos con los provistos por sus competidores con la finalidad de generar ciclos de mejora continua.

En este sentido el Enfoque Holístico de Calidad Multinivel y Multipropósito (de ahora en más enfoque HCMyM) [4] es de utilidad, ya que permite establecer metas de necesidad de información de medición y evaluación (ME) vinculadas con metas de negocio a distintos niveles organizacionales. Adicionalmente, por medio de la utilización de estrategias integradas específicas brinda datos e información útil para la toma de decisiones. Dichas estrategias fueron diseñadas para dar soporte a las categorías de propósitos de evaluación [5,6]: Caracterizar y entender; Controlar y cambiar; y Adoptar alternativa. Siendo la última categoría la que nos interesa en este trabajo, específicamente teniendo en cuenta la selección de alternativas donde se involucran “vistas de calidad y costo”.

La contribución de este trabajo es la presentación de un caso de estudio de la Estrategia GOCAMES (*Goal-Oriented Context-Aware Measurement, Evaluation and Selection*) perteneciente a la familia de estrategias del enfoque HCMyM, con el objetivo de ejemplificar su instanciación en un caso actual, sencillo y fácil de entender como es la compra de celulares (smartphones) corporativos. Este ejemplo se puede extrapolar a cuestiones más relevantes en la vida organizacional como pueden ser la selección de COTS, de personal capacitado, entre otros. El resto del artículo se estructura como sigue: La Sección 2 brinda los fundamentos de la estrategia GOCAMES utilizada para seleccionar una alternativa en el caso de estudio detallado en la Sección 3. La Sección 4 comenta los trabajos relacionados y la Sección 5 presenta las conclusiones y trabajos futuros.

2. Estrategia GOCAMES

GOCAMES es una estrategia de medición, evaluación y selección que forma parte de la familia de estrategias del enfoque HCMyM. Este enfoque está basado en tres principios: 1) la definición de metas de negocios y de necesidades de

información a diferentes niveles organizacionales; 2) la definición de diferentes propósitos de evaluación para las metas; y 3) la concepción de una familia de estrategias de medición, evaluación y cambio que ayuda al logro del propósito de la meta. GOCAMES da soporte a metas con el propósito de ‘seleccionar alternativa’ incluidas en la categoría de propósito ‘adoptar alternativa’ [5]. Es una estrategia integrada, orientada a metas, sensible al contexto y centrada en la necesidad de información organizacional. Se considera integrada porque define simultáneamente tres capacidades, a saber:

1. Un *proceso* definido formalmente en SPEM desde distintas perspectivas que indica, entre otras cuestiones, qué hacer y en qué orden. Garantizando de este modo que los resultados sean reproducibles y comparables (ver Fig. 1).
2. Un *marco metodológico* que indica cómo implementar cada actividad del proceso. Por ejemplo, a partir de la especificación de plantillas de métricas e indicadores propone métodos de medición y evaluación, entre otros.
3. Un *marco conceptual* apoyado en las ontologías de “medición y evaluación” y de “vistas de calidad”. Mientras que la primera promueve la uniformidad y consistencia en los términos utilizados en las capacidades anteriores, permitiendo no sólo la especificación de los metadatos necesarios para que los resultados sean consistentes y no ambiguos, sino también, evitando imprecisiones al comunicarlos o analizarlos. La segunda define conceptos de vista de calidad y de costo [7], las cuales representan una asociación entre una categoría de entidad de alto nivel –por ejemplo, recurso, proceso, producto, etc.– y un foco de calidad y/o costo –calidad de recurso, calidad del proceso, calidad interna o calidad externa. Estos conceptos son necesarios, junto al propósito de la meta, para seleccionar de la familia de estrategias la estrategia más adecuada, teniendo en cuenta la cantidad y tipos de vistas.

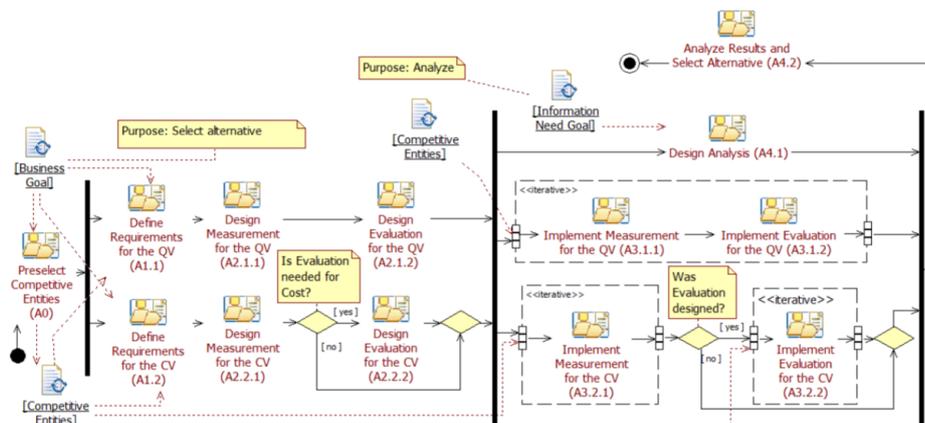


Figura 1. Proceso genérico de GOCAMES definido desde las perspectivas funcional y de comportamiento especificado en SPEM.

3. Aplicación de la Estrategia GOCAMES

El escenario se desarrolla dentro de una empresa de software que desea comprar celulares de última generación para sus empleados. Estos recursos, por un lado, permitirán la comunicación entre los integrantes de los distintos sectores de la empresa y, por el otro, se utilizarán como una herramienta de testeo en las aplicaciones web a desarrollar. Por lo que se parte de la siguiente meta de negocio: *Comparar un conjunto de características de calidad y costo de smartphones con el fin de seleccionar aquel que posea el índice de calidad-costo más adecuado.*

De ella se desprende que su propósito de evaluación es “adoptar una alternativa” teniendo en cuenta dos vistas (calidad y costo) de la entidad smartphone perteneciente a la supercategoría producto.

El proceso de la estrategia (recordar Fig. 1) comienza con la actividad *Pre-seleccionar entidades competitivas (A0)*, que requiere como entrada la “Meta de negocio” y produce como salida la selección de “Entidades competitivas”. A partir del criterio de selección, que indica incluir las últimas versiones de celulares lanzados hasta la primera mitad de año 2017 de las marcas predominantes del mercado, se seleccionaron los modelos SAMSUNG S8, HUAWEI P9 y IPHONE 7. Mientras que Garbarino, Frávega, Musimundo y Megatone fueron elegidos considerando la disponibilidad de al menos uno de los productos seleccionados en sus sitios web.

Para una mejor organización del trabajo, las actividades se dividieron en las fases de diseño e implementación. Como se puede apreciar en la Fig. 1 éstas deben ser desdobladas y realizadas para las dos vistas intervinientes.

3.1. Diseño

Definir los requisitos no funcionales (A1) produce un documento que incluye la necesidad de información y el modelo de características y atributos a evaluar. El propósito de la necesidad de información es la selección del smartphone y el proveedor más adecuado respecto a su índice de desempeño calidad-costo.

La 1^{ra} columna de la Tabla 1 muestra un extracto del modelo de evaluación. La *Calidad* se define como el grado en el cual el producto satisface los requisitos de calidad implícitos y explícitos [8]. Las dimensiones consideradas son Eficiencia, Adecuación funcional y Compatibilidad [8] que se miden a partir de atributos que un usuario busca a la hora de comprar un celular [9]. El *Costo* en este estudio se representa como el gasto económico de comprar y trasladar el producto.

El atributo a ilustrar es *1.3.1.1.1 Interoperabilidad de comunicación con bandas de red (ICBR)* definido como el grado de interoperabilidad del celular con las diferentes bandas de red existentes, perteneciente a la subcaracterística Interoperabilidad con tecnologías previas (1.3.1.1).

Diseñar la medición y la evaluación para la vista de calidad (A2.1) es la siguiente actividad. En la fórmula (1) se muestra la métrica indirecta Tasa de interoperabilidad de comunicación con bandas de red (TICBR) utilizada para

cuantificar el atributo 1.3.1.1.1 del ejemplo.

$$TICBR = \left(\frac{CFD2G + CFD3G + CFD4G}{CMFD2G + CMFD3G + CMFD4G} \right) \quad (1)$$

donde $CFD2G$, $CFD3G$, $CFD4G$ representan la cantidad de frecuencias disponibles en el celular y $CMFD2G$, $CMFD3G$, $CMFD4G$ son la cantidad máxima de frecuencias en 2G, 3G y 4G, respectivamente.

Tabla 1. Fragmento del Modelo de Evaluación donde los atributos se resaltan en cursiva. El árbol de requisitos no funcionales completo se encuentra disponible en <http://sfing.ing.unlpam.edu.ar/presentacion.pdf>.

Características/Subcaracterísticas/Atributos	P.	Op.			
1. Calidad	0,5	C-	63,50	74,11	63,38
1.1. Eficiencia	0,3	CA	38,26	76,79	76,24
1.1.1. Capacidad	1,0	CA	38,26	76,79	76,24
1.1.1.1. Capacidad de memoria	0,2	C-	13,94	76,62	68,01
1.1.1.1.1. <i>Memoria RAM</i>	0,4		25,00	50,00	50,00
1.1.1.1.2. <i>Memoria interna</i>	0,4		75,00	100,00	75,00
1.1.1.1.3. <i>Memoria externa</i>	0,2		00,00	100,00	100,00
1.1.1.2. Capacidad de procesamiento	0,2	A	87,50	100,00	100,00
1.1.1.2.1. <i>Frecuencia del procesador</i>	0,5		100,00	100,00	100,00
1.1.1.2.2. <i>Núcleos disponibles</i>	0,5		75,00	100,00	100,00
1.1.1.3. Capacidad de la batería (...)	0,2	A	47,50	72,50	72,50
1.1.1.4. Capacidad de la cámara (...)	0,2	D-	61,42	62,20	71,86
1.1.1.5. Capacidad de la pantalla (...)	0,2	A	50,00	75,00	75,00
1.2. Adecuación funcional	0,33	A	59,40	73,40	47,60
1.2.1. Funcionalmente apropiado (...)	0,4	A	60,00	80,00	80,00
1.2.2. Funcionalmente completo (...)	0,6	A	59,00	69,00	26,00
1.3. Compatibilidad	0,33	A	100,00	72,09	67,44
1.3.1. Interoperabilidad (Interop.)	1,0	A	100,00	72,09	67,44
1.3.1.1. Interop. con tecnologías previas	1,0	A	100,00	72,09	67,44
1.3.1.1.1. <i>Interop. de comunicación con bandas de red</i>	0,4		100,00	72,09	67,44
1.3.1.1.2. <i>Interop. de comunicación con bluetooth</i>	0,6		80,00	100,00	80,00
2. Costo			30298	21848	14999
2.1. <i>Costo de compra</i>			29999	21499	14999
2.2. <i>Costo de envío</i>			299,00	349,00	0,00

La actividad *Diseñar la medición para la vista de costo (A2.2.1)* define la métrica indirecta Valor Económico Total de la Compra (VETC), resultado de sumar el precio de compra y de envío del smartphone.

En el *Diseño de la evaluación para la vista de calidad (A2.1.2)* se especifican los indicadores (elementales y derivados) junto con la escala y los criterios de decisión. La escala se define con un valor real, absoluto, cuya unidad es porcentaje. Los criterios de decisión se fijan con tres categorías, según lo que se espera de la calidad del dispositivo, a saber: valores entre [0 - 50] son considerados insatisfactorios; entre [50 - 75] marginales; y entre [75 - 100] satisfactorios.

La fórmula $NS_ICBR = TICBR * 100$ es parte de la definición del indicador elemental que transforma el valor medido del atributo ICBR a un valor de indicador elemental (NS_ICBR), interpretable con el criterio de decisión.

La definición de los indicadores derivados permiten conocer el nivel de satisfacción alcanzado por las características y subcaracterísticas presentes en el

modelo de evaluación (1^{ra} columna de la Tabla 1) a partir del modelo de agregación lógica de preferencias (LSP) [10], cuya función se especifica en (2).

$$ID_{(r)} = (P_1 * VI_1^r + P_2 * VI_2^r + \dots + P_m * VI_m^r)^{1/r} \quad (2)$$

donde ID representa el valor de indicador derivado a calcular, VI_i son los valores de los indicadores del nivel inmediato inferior; $0 \leq VI_i \leq 100$, P_i son los pesos que cumplen con $(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1$; $P_i > 0$; $i = 1 \dots m$ y r es un coeficiente conjuntivo/disjuntivo para el modelo LSP.

Además, para cada elemento del modelo de calidad se determinó un peso P (importancia relativa respecto a los elementos de su nivel) y para cada característica se adicionó un operador r (ver 2^{da} y 3^{ra} columnas de la Tabla 1).

Al *Diseñar la evaluación para la vista de costo* (A2.2.2) se definen la escala y los criterios de decisión para interpretar el costo agregado. Mientras que, la escala se especifica con un valor real y la unidad pesos, los criterios de decisión contienen cuatro categorías que determinan lo que el usuario está dispuesto a pagar por un dispositivo, a saber: valores entre [1000 - 5000) son considerados baratos; entre [5000 - 15000) económicos; entre [15000 - 25000) razonables; y mayor a 25000 caros.

La actividad *Diseñar el análisis* (A4.1) permite anticipar la mejor forma de comunicar los resultados y las operaciones a realizar según escalas y unidades.

3.2. Implementación

Los datos obtenidos en *Implementar la medición de la vista de calidad* (A3.1.1) se recolectaron de las páginas oficiales de los smartphones y del sitio de comparación de especificaciones técnicas www.gsmarena.com. A modo de ejemplo, la Tabla 2 presenta los valores medidos necesarios para calcular la fórmula (1) y los resultados de su aplicación (negrita). Para la medición de los costos (A3.2.1) se sumó el costo de compra y envío (Tabla 3) publicados en los sitios de venta elegidos. La recolección se efectuó en la última quincena de diciembre de 2017.

Tabla 2. Valores medidos y calculados (negrita) para el atributo 1.3.1.1.1 *Interoperabilidad de comunicación con bandas de red*

	CFD2G	CFD3G	CFD4G	CMFD2G	CMFD3G	CMFD4G	TICBR
	4	5	22	10	8	25	7,209
	4	7	18	10	8	25	6,744
	10	8	25	10	8	25	1,00

Los valores calculados TICBR (Tabla 2) no respetan la escala establecida en los criterios de decisión, requiriendo una transformación para su interpretación. La actividad *Implementar la evaluación para la vista de calidad* (A3.1.2) es la encargada de dicha transformación, no siendo necesaria para la vista de costo.

Por ejemplo, a partir de la ecuación $TICBR * 100$ se transforma el valor medido del atributo 1.3.1.1.1 para el smartphone Samsung S8 de 7,209 a 72,09 %. De este modo, se aplican los modelos elementales a todos los atributos medidos pertenecientes al modelo de evaluación para la vista de calidad.

Tabla 3. Valores del costo de los smartphones en los distintos proveedores, entre paréntesis el precio de envío.

	GARBARINO	FRÁVEGA	M! MUSIMUNDO	W MEGATONE
	\$21499+(\$299)	\$21499+(\$349)	-	-
	\$14999+(\$299)	\$14999+(\$349)	\$14999+(\$0)	\$15499+(\$249)
	\$29999+(\$299)	-	-	-

Luego, a partir de los valores calculados de los indicadores elementales y aplicando la fórmula (2) se obtiene el nivel de satisfacción en el desempeño de las subcaracterísticas y características (ver últimas columnas de la Tabla 1).

En la actividad *Analizar los resultados y seleccionar alternativa (A4.2)* se informaron e interpretaron los resultados obtenidos siguiendo lo diseñado en la actividad (A4.1). La Fig. 2 expone que el smartphone Samsung S8 alcanza un valor de 74,11 % de calidad, siendo este la mejor alternativa a seleccionar respecto a la calidad. Por el contrario, el Huawei P9 presenta el valor más bajo (63,38 %) como consecuencia de valores insatisfactorios y marginales en las características Adecuación funcional y Compatibilidad, respectivamente. Con respecto al costo, los resultados sugieren seleccionar el Huawei P9 porque si bien no existen diferencias de calidad con el Iphone 7, posee un mejor índice calidad-costo. Se puede concluir que la mejor alternativa es el Samsung S8 dado que posee valores más altos respecto a la calidad y su valor económico es razonable. El lugar de adquisición es Garbarino donde la diferencia, respecto de Frávega, radica en el costo de envío.

4. Trabajos Relacionados

En la Sección 1 se ha destacado el valor de contar con un Enfoque de Calidad que permita alinear objetivos a diferentes niveles organizacionales, ayude en la toma de decisiones y reúna los tres principios mencionados en la Sección 2.

Respecto al primer principio, existe bibliografía [11,12,13] que indica la importancia de la vinculación de los objetivos de medición con sus metas a diferentes niveles organizacionales ya que ayuda a la toma de decisiones. Esto es porque las metas de medición y evaluación pueden proporcionar información significativa para saber en qué medida se ha logrado un objetivo. En [14,15,16,17] se presentan distintas clasificaciones de propósitos de evaluación, el segundo principio requerido. Sin embargo, entre estos trabajos no existe un consenso en su categorización, ni son usados para seleccionar una estrategia que provea información

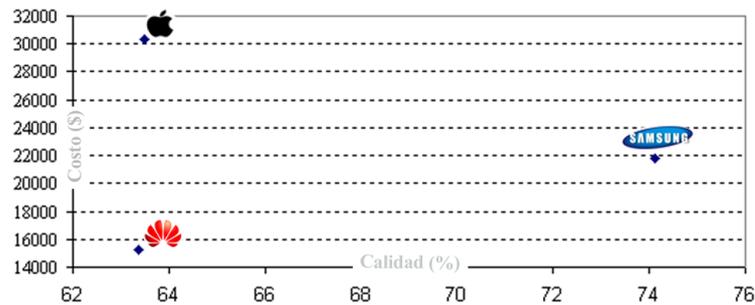


Figura 2. Índice calidad-costo para cada uno de los smartphone preseleccionados y el proveedor Garbarino.

para la toma de decisiones. Por último, en [18] se realiza una revisión sistemática de literatura donde surge que existen pocas estrategias de ME documentadas que integren simultáneamente las especificaciones de proceso y método, con la capacidad de la base conceptual. Los enfoques considerados relevantes son:

GQM (*Goal Question Metric*) [19] sostiene que la medición es un mecanismo para obtener información señalando la importancia de comprender qué datos recolectar partiendo de qué se quiere saber (meta). Su limitación es que no explicita el alineamiento entre los objetivos de medición y las metas de negocio [20,21]. GQM+Strategies [11], mejora GQM, utilizando estrategias para alinear objetivos de negocio a diferentes niveles. Sin embargo este enfoque carece de especificaciones de proceso formales para las diferentes estrategias y no menciona propósitos de evaluación ni vistas de calidad/costo [7].

Goal-Driven Measurement describe un proceso general para la definición de objetivos de medición destinados a ayudar a cumplir los objetivos de la organización. Dicho proceso comienza con el establecimiento de objetivos de negocio a un nivel organizacional, de los cuales surgen preguntas que permiten identificar información cuantitativa de interés para los integrantes de la organización [22]. Utilizando el modelo de GQM identifica las entidades y atributos a medir. Este enfoque, si bien utiliza la terminología y plantillas de GQM, no explicita la definición de conceptos tales como objetivo de negocios, propósito de evaluación, etc., ni tampoco especifica estrategias de ME asociadas a propósitos de evaluación y vistas de calidad/costo.

GQ(I)M (*Goal-Question-Indicator-Measurement*) [12] entrelaza los aspectos de Goal-Driven Measurement [13] con el paradigma de Balanced Scorecard [23] descomponiendo objetivos estratégicos en sub-objetivos para cada uno de los cuadrantes (Financiero, Enfoque en el cliente, Procesos internos, y Aprendizaje y crecimiento). Sin embargo, no se apoya en el uso de estrategias integradas para cumplir con los propósitos de las metas organizacionales a partir de objetivos de necesidad de información de ME.

5. Conclusiones y Trabajos Futuros

Este trabajo documenta la instanciación de la estrategia GOCAMES con el propósito de seleccionar la mejor alternativa de compra de smartphones, teniendo en cuenta el índice de calidad-costo, según las necesidades específicas de una empresa de software (Sección 3). Si bien la ejemplificación desarrollada es un caso sencillo, fácil de entender y actual donde sus resultados permiten una toma de decisiones con mayor grado de información que si se hace ad hoc, se puede extrapolar a tomas de decisiones de mayor envergadura a cualquier nivel organizacional, como pueden ser la selección de COTS, de personal capacitado o de un nuevo local comercial, entre otros, donde la información requerida para la toma de decisiones debe ser más abarcativa y rigurosa. Como puede ser la inclusión de características de usabilidad del smartphone, para el ejemplo presentado.

Como GOCAMES (Sección 2) pertenece a la familia de estrategias integradas del Enfoque Holístico de Evaluación de Calidad Multipropósito y Multinivel, provee gran parte de los componentes que [2] considera necesarios al momento de tomar decisiones. El marco conceptual y el proceso formalmente definido propuesto por el enfoque y sus estrategias, hace que la organización sepa cómo llevar a cabo cada actividad garantizando información relevante y confiable. También, favorece al planteo de alternativas factibles, criterios de decisión claros y modelos de evaluación apropiados porque la alineación entre los objetivos a distintos niveles hace que todo esfuerzo operativo o táctico, esté dirigido hacia el logro de las metas estratégicas de la organización. Por lo tanto es un enfoque robusto, al alcance de las organizaciones que permite atacar el problema detectado por [3] de que la selección de una alternativa no siempre se evalúa utilizando métodos, herramientas y procedimientos apropiados y repetibles.

Como se discutió en la Sección 4 existen enfoques similares al utilizado pero ninguno de ellos posee los tres principios simultáneamente, a saber: alineación de las metas y objetivos a diferentes niveles organizacionales, categorías de propósitos para seleccionar la estrategia más adecuada a la necesidad de información y una familia de estrategias que ayuden al logro del propósito de la meta.

Como trabajo futuro se va especificar el patrón de diseño que agrupa a estrategias que consideran vistas de calidad/costo, como ya se ha realizando con el resto de los própositos [7].

Referencias

1. Harrison, E.F.: *The Managerial Decision-Making Process*. 5^{ta} edición, Boston (1999)
2. Matheson, D., Matheson, J.E.: *The smart organization*. Harvard Business School Press, Boston, MA (1998)
3. Castillo Hernández, M.J.: *Toma de decisiones en las empresas: entre el arte y la técnica : metodologías, modelos y herramientas*. Ediciones UniAndes, Colombia (2008)
4. Rivera, B., Becker, P., Papa, M.F., Olsina, L.: *A Holistic Quality Evaluation, Selection and Improvement Approach driven by Multilevel Goals and Strategies*. In: CLEI Electronic, vol. 19, no. 3, pp. 1–28 (2016)

5. Olsina, L., Becker, P.: Family of Strategies for different Evaluation Purposes. In: Proc. of the XX Conf. Iberoamericana en Soft. Engineering (CIbSE), CABA, Arg., Published by Curran Associates, pp. 221-234, ISBN 978-99967-839-2-014 (2017)
6. Tebes, G., Peppino, D., Becker, P., Papa, M.F., Rivera, M.B., Olsina, L.: Family of Evaluation Strategies: A Practical Case for Comparing and Adopting Strengths. *Journal of Computer Science & Technology*, vol. 18, no. 1, pp. 48-60, DOI: 10.24215/16666038.18.e06 (2018)
7. Rivera, M.B., Becker, P., Olsina, L.: Quality Views and Strategy Patterns for Evaluating and Improving Quality: Usability and User Experience Case Studies. *Journal of Web Engineering*, Rinton Press, USA, 15:(5&6), pp. 433-464 (2016)
8. ISO/IEC 25010, System and Software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-System and software quality models (2011)
9. Rosero Barzola, C. Montalvo Ruilova, H.: La disonancia cognitiva como factor motivador en las decisiones del consumidor: caso smartphones. *RETOS, Revista de Ciencias de la Administración y Economía* (2015)
10. Dujmovic, J.J.: A Method for Evaluation and Selection of Complex Hardware and Software Systems. In: Proc. 22nd International Conference for the Resource Management and Performance Evaluation of Enterprise, pp. 368-378 (1996)
11. Basili, V., Lindvall, M., Regardie, M., Seaman, C., Heidrich, J., Jurgen, M., Rombach, D., Trendowicz, A.: Linking Software Development and Business Strategy through Measurement, *IEEE Computer*, 43:(4), pp. 57-65 (2010)
12. Goethert, W., Fisher, M.: Deriving Enterprise-Based Measures Using the Balanced Scorecard and Goal-Driven Measurement Techniques, *Software Engineering Measurement and Analysis Initiative*, CMU/SEI-2003-TN-024 (2003)
13. Park, R., Goethert, W., Flora, C. W.: Goal-Driven Software Measurement. A Guidebook, TR. CMU/SEI-96-HB-002, USA (1996)
14. Briand, L., Differding, Ch., Rombach, D.: Practical Guidelines for Measurement-based Process Improvement, *Software Process Improvement and Practice Jnal.*, 2:(4), pp. 253-280 (1996)
15. Fenton, N., Pfleeger, S.: *Software Metrics: a Rigorous and Practical Approach*, 2nd Ed., PWS Publishing Co. (1996)
16. *PMBOK: A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, (2013)
17. Preece, J., Rombach, D.: A Taxonomy for Combining Software Engineering and Human-Computer Interaction Measurement Approaches: Towards A Common Framework, *Int'l Journal of Human-Computer Studies*, 41:(4), pp. 553-583 (1994)
18. Papa, M.F.: Toward the Improvement of a Measurement and Evaluation Strategy from a Comparative Study, In LNCS 7703, Springer: Current Trends in Web Engineering, ICWE Int'l Workshops, pp. 189-203 (2012)
19. Basili, V., Caldiera, G., Rombach, D.: Goal, Question, Metric Paradigm, *Enc. of Software Eng.*, J.J. Marciniak, Ed., John Wiley & Sons, Vol. 1, pp. 528-532 (1994)
20. Buglione, L., Abran, A.: Balanced Scorecards and GQM: What are the Differences. In: Proc. of the 3rd European Software Measurement Conference (FESMA-AEMES 2000), páginas 18-20 (2000)
21. Trendowicz, V.B.A., Heidrich, M.K.J., Münch, C.S.J., Rombach, D.: *Aligning Organizations Through Measurement-The GQM+Strategies Approach*. Springer, ISBN: 978-3-319-05046-1, ISSN: 2193-8199, doi:10.1007/978-3-319-05047-8 (2014)
22. Rombach, D., Ulery, B.: Improving Software Maintenance through Measurement, *IEEE, Proc.* ISSN 0018-9219, 77:(4), pp. 581-595 (1989)
23. Kaplan R., Norton D.: *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business Press (1996)