

Estrategia de Comprensión y Análisis aplicado a un Proyecto de Evaluación de Usabilidad de LinkedIn

Guido Tebes, Denis Peppino, Belén Rivera, Pablo Becker, Luis Olsina
GIDIS_Web, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa
General Pico, La Pampa 6360, Argentina
guido_tebes@hotmail.com; denispeppino92@gmail.com; [beckerp, riveramb,
olsinal]@ing.unlpam.edu.ar

Abstract

El uso de las redes sociales ha crecido de manera exponencial en los últimos años. Para las empresas responsables en desarrollar estas aplicaciones no sólo es de interés la vanguardia en cuestiones tecnológicas, sino también resulta de relevancia la calidad de las mismas. Por lo que deberían formular metas de medición y evaluación, como por ejemplo, comprender, mejorar, monitorear y controlar la calidad de las aplicaciones que desarrollan. Para este fin, es de gran utilidad contar en los proyectos con estrategias guiadas por medición, evaluación y cambio orientadas a satisfacer diferentes propósitos de metas de evaluación. En este trabajo se describen escenarios de evaluación para proyectos que operacionalizan metas con propósitos de comprensión, monitoreo y mejora. Como caso práctico, se ilustra el escenario para el propósito de comprender la Usabilidad de la aplicación LinkedIn para smartphones utilizando una estrategia de comprensión y análisis.

Palabras Clave

Proyecto. Estrategia. Evaluación. Comprensión. Monitoreo. Mejora. Usabilidad. LinkedIn.

1. Introducción

Hoy en día asistimos al fenómeno de las redes sociales como un nuevo paradigma en la forma en que nos comunicamos y buscamos oportunidades laborales, de amistad, entre otras. Las redes sociales han penetrado velozmente en todas las clases sociales y grupos etarios sin diferencias de fronteras geográficas ni ideológicas. Se pueden distinguir diferentes aplicaciones: desde las que facilitan la comunicación entre personas conocidas, o bien, que permiten contactar a personas con intereses en común (Facebook¹, Google+²), hasta las que son utilizadas tanto por profesionales como por empresas para poder lograr contactos laborales (LinkedIn³, Viadeo⁴,

Xing⁵). Además, existen aplicaciones de redes sociales destinadas a divulgar y compartir contenidos, como por ejemplo fotografías y videos (Instagram⁶, Pinterest⁷, YouTube⁸), opiniones (Twitter⁹), entre otras.

La Fig. 1 grafica la cantidad de usuarios activos en 2014 (en millones) para algunas de las redes antes citadas. Actualmente, estos valores se han incrementado para la mayoría de las redes sociales; por ejemplo, LinkedIn supera ya los 430 millones de usuarios activos.

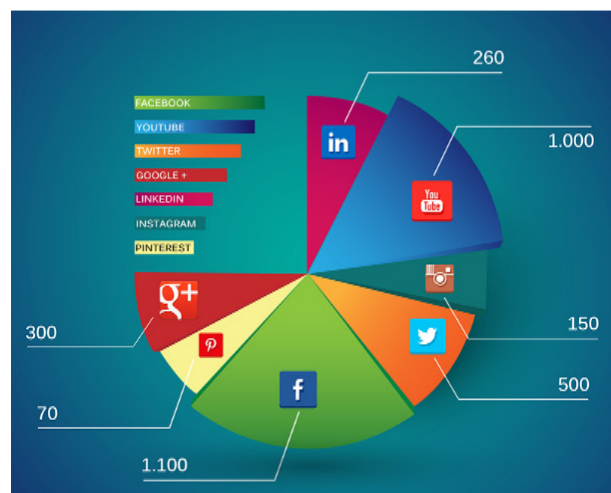


Figura 1. Cantidad de usuarios activos de redes sociales (expresada en millones) en el año 2014¹⁰.

Si bien el acceso a este tipo de aplicaciones resulta relativamente sencillo dado que funcionan en la mayoría de los dispositivos que manejan protocolos de internet, las mismas deben ser intuitivas y fáciles de usar debido a la heterogeneidad de personas y plataformas. Un aspecto clave para asegurar y mantener la adopción de redes sociales es la Usabilidad [11]. Por lo que se requiere que las aplicaciones sean fáciles de comprender y operar,

¹ <https://www.facebook.com/>

² <https://plus.google.com/>

³ <https://www.linkedin.com/>

⁴ <http://ar.viadeo.com/en/>

⁵ <https://www.xing.com/>

⁶ <https://www.instagram.com>

⁷ <https://es.pinterest.com/>

⁸ <https://www.youtube.com/>

⁹ <https://twitter.com/>

¹⁰ Extraído de la fuente: <http://www.multiplicalia.com/disenio-web-en-sevilla-asi-trabajamos-para-hacer-tu-tienda-online/>

además de ser accesibles y atractivas. Cabe mencionar que Usabilidad es una característica relacionada a la Calidad de un sistema o aplicación [20]. Ahora, una pregunta que se puede formular es: ¿Cómo saber si se alcanza una meta de negocio relacionada a la Calidad?

En general las organizaciones deberían ser sistemáticas para alcanzar las metas y asegurar la calidad. Particularmente, las empresas dedicadas al desarrollo de aplicaciones de redes sociales deberían formular proyectos para sus metas de negocio a nivel estratégico, como por ejemplo, aquellas relacionadas en aumentar el número de usuarios, incrementar las ventas por publicidad, proporcionar nuevos productos y servicios de calidad. A su vez estas metas deberían enlazarse con metas a nivel operativo con el fin de obtener datos e información que ayuden a comprender y mejorar las aplicaciones y, en definitiva, a tomar decisiones más robustas y justificadas. Por lo tanto, las organizaciones debieran adoptar enfoques y estrategias bien estructuradas para ser sistemáticos en el establecimiento de proyectos y en la realización de metas.

En este sentido, en [19] presentamos un enfoque denominado *Holistic Quality Multilevel Evaluation Approach* (de aquí en adelante: *Enfoque de Evaluación de Calidad*) que promueve la descomposición de metas de negocio a través del refinamiento de aquellas establecidas a nivel superior, en otras más operacionalizables. Además, este enfoque promueve el uso de proyectos y estrategias para alcanzar metas.

Las metas de negocio a menudo requieren de alguna meta de soporte, denominada meta de necesidad de información, que permita conocer en qué medida se está alcanzando una meta. Un tipo particular de meta de necesidad de información es la de medición y evaluación (ME) que da soporte a metas de negocio a nivel operativo a través de actividades de ME. Una meta de negocio a nivel operativo puede tener distintos propósitos como el de desarrollar, mantener o evaluar. Entre los propósitos de evaluación más mencionados en la literatura están los de comprender, mejorar, monitorear, controlar, seleccionar, entre otros. A su vez, analizar es básicamente el propósito de cualquier meta de necesidad de información.

Para cada meta de negocio, el *Enfoque de Evaluación de Calidad* establece la formulación de proyectos para llevarlas a cabo, a partir del uso de estrategias. El uso de estrategias asegura la concreción de las metas de un modo sistemático, repetitivo y consistente. Para cada proyecto, se requiere instanciar la estrategia adecuada de acuerdo al propósito de la meta que operacionaliza el proyecto y la cantidad de vistas de calidad involucradas. Por lo tanto, se pueden considerar distintos escenarios de evaluación lo que siempre requiere seleccionar a una estrategia apropiada.

Una estrategia define un curso de acción a seguir, es decir, especifica qué debe hacerse y cómo para alcanzar la meta. En [15] se establece que una estrategia debe satisfacer tres capacidades integradas, a saber: *una especificación del proceso, una especificación de métodos y un marco conceptual de dominio*.

En este trabajo describimos el uso de una estrategia de comprensión y análisis para llevar a cabo una meta de negocio a nivel operativo tendiente a “*comprender la Usabilidad de la red social LinkedIn para smartphones*”. En este escenario de evaluación el propósito de la meta es comprender el estado actual de desempeño de la Usabilidad de una red social para la vista de calidad de sistema. En particular, se ha considerado el caso de la aplicación LinkedIn para smartphones por ser una de las redes líderes entre aquellas destinadas al contacto profesional.

En resumen, las contribuciones de este trabajo son: i) identificar un conjunto de propósitos de evaluación donde las metas de negocio y de necesidad de información de nivel operativo pueden satisfacerse mediante el empleo sistemático de estrategias guiadas por medición, evaluación, análisis y, eventualmente, cambio; y ii) ilustrar un escenario de evaluación para el propósito de comprensión de la Usabilidad de LinkedIn para smartphones.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera. En la Sección 2 se introducen algunos de los conceptos que caracterizan al *Enfoque de Evaluación de Calidad*, a saber: meta de negocio, proyecto, y estrategia, entre otros. Se pone especial énfasis en la importancia de contar con estrategias guiadas por medición, evaluación y cambio para distintos propósitos de medición. En la Sección 3 se describe el proceso de una estrategia de comprensión y análisis para conocer el nivel de Usabilidad alcanzado para la aplicación LinkedIn para smartphones. En la Sección 4 se discute la contribución del enfoque y se analizan trabajos relacionados a escenarios de evaluación para distintas metas de nivel operativo y estrategias guiadas por medición, evaluación y cambio para alcanzarlas. Finalmente, en la Sección 5, se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2. Proyectos, Estrategias y Escenarios de Evaluación para Metas con Propósitos de Comprensión, Monitoreo y Mejora

El *Enfoque de Evaluación de Calidad* está fundado sobre bases conceptuales que sirven como fundamento para: a) definir requisitos no funcionales estructurados en forma de entes y características, sub-características y atributos a ser evaluados; b) representar las distintas vistas de calidad tales como vistas de calidad de recurso, proceso, producto, sistema, sistema en uso, entre otras; y

c) enlazar términos de requisitos no funcionales con términos de meta organizacional y proyecto.

Las bases conceptuales están estructuradas mediante ontologías (paquetes en la Fig. 2) en lo que denominamos en su conjunto el marco conceptual C-INCAMI (*Contextual-Information Need, Concept Model, Attribute, Metric and Indicator*). Así, las sub-ontologías de *requisitos no funcionales, medición y evaluación* [12], contiene los términos necesarios para especificar requisitos no funcionales (como entidad, atributo, necesidad de información de ME, etc.) y fueron también semánticamente enriquecidos con una ontología de *proceso* [4]. Por su parte, la base conceptual de vistas de calidad se estructura en una sub-ontología de *vista de calidad-costo* [18]. Además, recientemente se ha añadido a C-INCAMI las sub-ontologías de *meta de negocio* y de *proyecto* [19]. Estas incluyen términos como meta de negocio, meta de necesidad de información, proyecto y estrategia, entre otros. Se relacionan con la ontología de *requisitos no funcionales* pues una meta de necesidad de información de ME (perteneciente a la ontología de requisitos no funcionales) es una meta de necesidad de información (de la ontología de meta de negocio).

En la sub-sección 2.1 describimos algunos de los términos definidos en [19], de las ontologías de *meta de negocio* y de *proyecto*. En la sub-sección 2.2, se discute la importancia de contar con estrategias concretas para proyectos de medición, evaluación y cambio (MEC). Finalmente, en la sub-sección 2.3 analizamos distintos escenarios de evaluación para metas de negocio a nivel operativo con distintos propósitos.

2.1. Conceptos de Meta de Negocio, Necesidad de Información, Proyecto y Estrategia

Las ontologías de *meta de negocio* y de *proyecto* permiten especificar metas a distintos niveles organizacionales, que se operacionalizan mediante proyectos y son alcanzadas por medio de estrategias. Para la definición de los términos involucrados en tales ontologías se han revisado documentos como [1, 2, 3, 6, 9, 14, 17, 21], con el fin de tener cierta adherencia o contraste a fuentes reconocidas. A seguir se describen y resaltan en *itálica* los términos de las ontologías de *meta de negocio* y de *proyecto*.

Una *Organización* es una entidad que comprende personas y que está estructurada y gestionada para establecer y perseguir metas, y que afecta y es afectada por el contexto en el que se encuentra. La organización *establece metas* u objetivos. Algunos trabajos recientes como [14] consideran que una meta suele ser más general y de largo plazo, en tanto que un objetivo suele ser más específico y de corto plazo. Una meta contiene una *declaración* explícita sobre el fin o propósito que se quiere alcanzar para uno o varios entes en un período de

tiempo. El *propósito* de una meta es el fundamento por el cual se quiere lograr la misma. Por ejemplo, para metas de negocio establecidas a nivel operativo, propósitos de evaluación específicos pueden ser: comprender, mejorar, monitorear, seleccionar, predecir, entre otros. El *período* de tiempo establecido para concretar la meta puede ser de corto, mediano, o largo plazo. Las metas que establece una organización pueden clasificarse en *Metas de Negocio* y *Metas de Necesidad de Información*. Las metas de negocio son las metas principales que la organización se fija para alcanzar.

Una meta de negocio se *formula a* en un *Nivel Organizacional*, como operativo, táctico o estratégico. A su vez, una meta de negocio puede descomponerse en *subMetas*. Por último, las *Metas de Necesidad de Información* son metas de soporte a las metas principales o de negocio. Usualmente brindan información útil para conocer en qué medida se ha alcanzado una meta de negocio.

Una meta de necesidad de información puede a su vez *requerir* de *Metas de Necesidad de Información de ME*. Estas son un tipo más específico de metas que están dirigidas por actividades de ME o MEC. Una necesidad de información de ME especifica un objeto (*Categoría de Entidad*) a ser evaluado considerando un *Foco de Calidad*, tal como se observa (Fig. 2) en los paquetes *requisitos no funcionales* y *vista de calidad-costo*.

Una organización *organiza el trabajo* mediante *Proyectos* que permiten *operacionalizar* las metas establecidas. Proyecto se define en [4] como “*una entidad que representa un esfuerzo temporal y orientado a metas, con una fecha de inicio y fin determinados, que considera un conjunto de actividades, tareas y recursos interrelacionados dirigidos a producir y modificar productos de trabajo únicos (artefactos, servicios o resultados) para satisfacer una necesidad del solicitante*”.

Existen diferentes tipos de proyectos. Por ejemplo, un *Proyecto de Desarrollo* es aquel que operacionaliza una meta de negocio que tiene como propósito construir un nuevo producto software o sistema. Particularmente, en este trabajo nos interesan los *Proyectos de ME*, que operacionalizan metas de negocio a nivel operativo que tienen el propósito de comprender o de monitorear el estado actual de una entidad, o de seleccionar la mejor alternativa entre varias entidades competitivas. Por otro lado, un *Proyecto de MEC* operacionaliza también metas de negocio a nivel operativo pero con el propósito de mejorar una entidad. En este último tipo de proyecto los cambios son dirigidos por ME, por lo tanto se compone de subproyectos de ME y de cambio. Un *Proyecto de Cambio* operacionaliza una meta de negocio con el propósito de cambiar o modificar el estado actual de una entidad. Los cambios pueden ser adaptativos, perfectivos, correctivos o evolutivos.

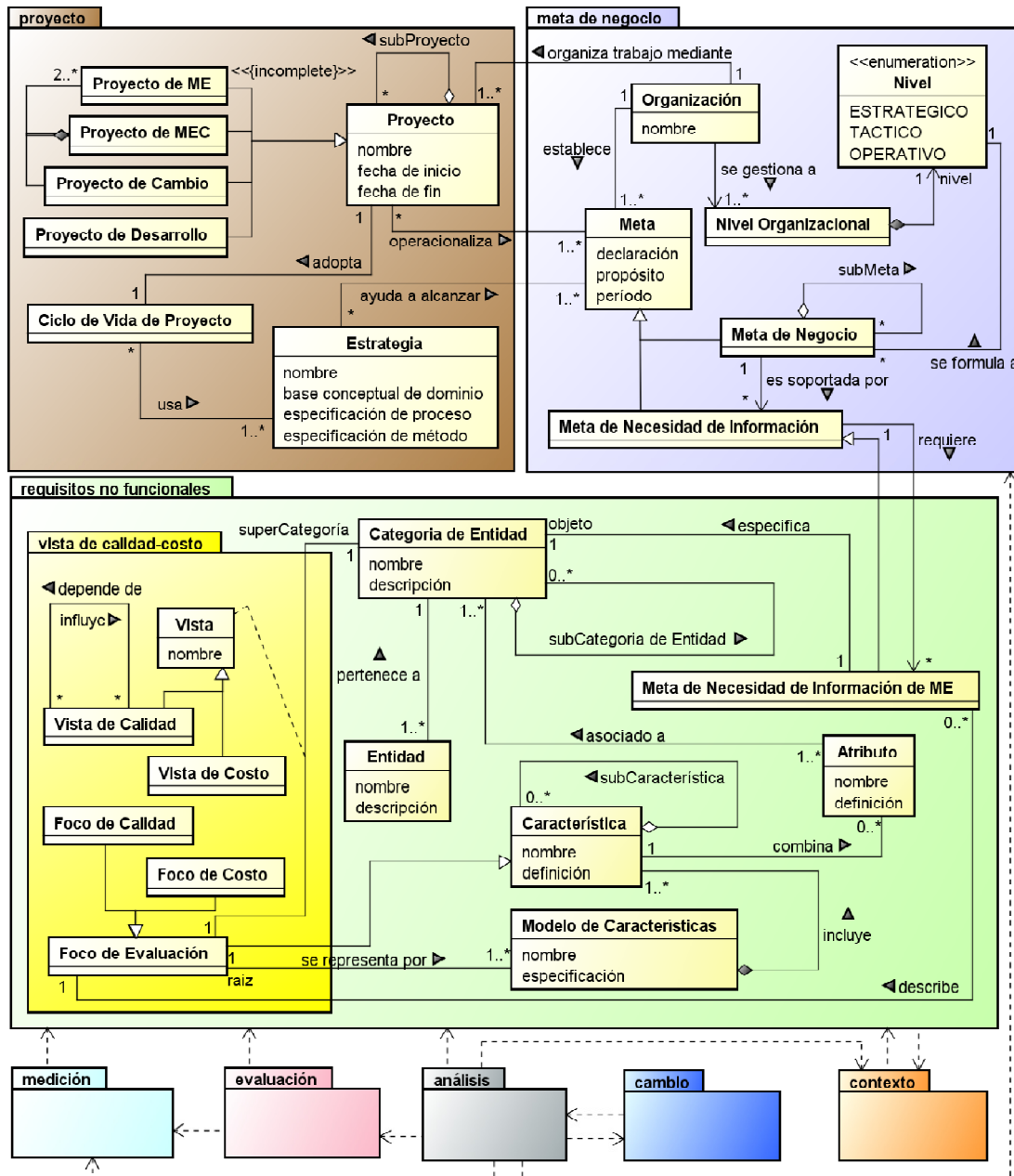


Figura 2. Conceptos principales del dominio de Metas de Negocio y relaciones con algunos conceptos del dominio de Proyecto y de Requisitos no funcionales. Nota: ME, Medición y Evaluación; y MEC, Medición, Evaluación y Cambio.

Un proyecto *adopta* un *Ciclo de Vida* que indica las fases por las que atraviesa, desde su inicio hasta su fin. El ciclo de vida *usa estrategias* que serán empleadas para alcanzar la meta.

Una estrategia la hemos definido como “*principios, patrones y conceptos de un dominio y marco particular que pueden ser especificados por un conjunto de procesos personalizados además de un conjunto de métodos y herramientas apropiadas como recursos fundamentales para ayudar a alcanzar la meta del*

proyecto” [4]. Es deseable que una estrategia sea integrada y satisfaga simultáneamente las capacidades de: 1) una *base conceptual de dominio*, 2) una *especificación del proceso* y 3) una *especificación de métodos*. La base conceptual incluye una base terminológica para un dominio en particular, en nuestro caso para el dominio de ME y MEC. La segunda capacidad describe principalmente qué hacer. Es un modelo que relaciona un conjunto de elementos de proceso tales como actividades, tareas, entrada y salidas,

pre y pos condiciones, artefactos, roles, entre otros. Puede ser especificado desde diferentes perspectivas, como funcional, de comportamiento, entre otras [4]. La tercera capacidad representa cómo se deben llevar a cabo las descripciones de las actividades; es decir, la especificación del método. Claramente, una estrategia es un recurso que *ayuda a alcanzar* una meta.

Para concluir esta sección, cabe aclarar que debido al alcance establecido, la cantidad de términos de las ontologías de *metas de negocio* y de *proyecto* representan un conjunto mínimo para modelar y relacionar estos dominios. Como el lector puede advertir, por ejemplo para el término *Proyecto* muchos otros términos específicos podrían relacionarse, no representados en nuestra ontología por contener solo los términos mínimos y necesarios para describir metas y proyecto.

2.2. Panorama de Estrategias de Medición, Evaluación y Cambio

En la sección anterior describimos que un proyecto operacionaliza una meta de negocio. Para esto, durante el ciclo de vida del proyecto, se selecciona una estrategia adecuada. Instanciar dicha estrategia permite determinar el curso de acción específico necesario a realizar a fin de alcanzar la meta establecida. Para determinar cuál es la estrategia a seleccionar se tiene en cuenta el propósito de la meta y la cantidad de vistas que subyacen en la declaración de la meta.

En [18] especificamos la subontología de vistas de calidad (ver el componente en la Fig. 2) y definimos a *Vista de Calidad* como la asociación entre una súper *Categoría de Entidad* y un *Foco de Calidad*. Entre las vistas de calidad existen relaciones de dependencia (*depende de*) e influencia (*influye*). En la Fig. 3 se muestran ejemplos de vistas de calidad y sus relaciones.

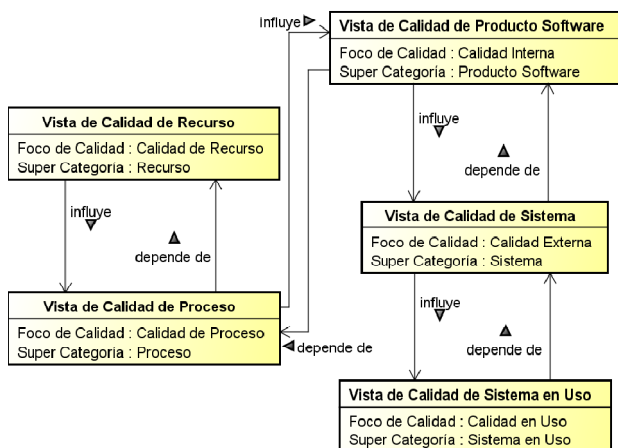


Figura 3. Ejemplos de vistas de calidad típicas para proyectos de ME/MEC y desarrollo.

De acuerdo a la Fig.2, si en lugar de considerar un foco de calidad, se tiene en cuenta un *Foco de Costo*, entonces la *Vista* en cuestión es la *Vista de Costo*.

Para metas de negocio donde el propósito es *comprender* la situación actual de una entidad, se deben instanciar estrategias basadas en ME. Por otra parte, si el propósito es *mejorar* una entidad, realizando cambios dirigidos por ME, se deben instanciar estrategias basadas en MEC. En ambos casos la cantidad de vistas determinará la estrategia concreta, pero las estrategias están basadas en ME o MEC según sea el tipo de propósito de la meta.

El principio de las capacidades integradas que debe satisfacer una estrategia es el que permite que cada estrategia tenga un curso de acción que indica qué actividades particulares deben seguirse para alcanzar el propósito de la meta establecida, además de las especificaciones de métodos que indican cómo llevar a cabo sus actividades. En la Sección 3 usamos a la estrategia GOCAME (*Goal-Oriented Context-Aware Measurement and Evaluation*) que es aplicable a metas de negocio operativas con el propósito de comprender e involucrando a una sola vista de calidad. Particularmente, ilustraremos aspectos del proceso y métodos de GOCAME para conocer el nivel de Usabilidad alcanzado para la aplicación LinkedIn para smartphones.

2.3. Descripción de Escenarios de Evaluación para Propósitos de Comprensión, Monitoreo y Mejora

Dado que se selecciona una estrategia específica conforme al propósito y cantidad de vistas expresadas en la declaración de la meta, resulta útil caracterizar los posibles escenarios de evaluación que pueden darse al respecto. En esta Sección, documentamos tres escenarios de evaluación para los propósitos de comprender, monitorear y mejorar. La especificación de cada escenario se realiza a través de una plantilla que contiene ítems tales como la descripción del escenario, el propósito de la meta de negocio, la cantidad de vistas de calidad involucradas, un ejemplo del escenario de evaluación y la estrategia a usar. Además, la plantilla incluye la especificación del proceso de la estrategia.

La estructura de la sección es la siguiente: en la sub-sección 2.3.1 describimos el escenario de evaluación para el propósito de comprender, que será ilustrado con un caso práctico en la Sección 3; en la sub-sección 2.3.2 describimos el escenario de evaluación para el propósito de monitorear y, en la sub-sección 2.3.3, se detalla el escenario de evaluación para el propósito de mejorar. Finalmente, en la sub-sección 2.3.4 introducimos otros propósitos de evaluación, que por razones de espacio no documentamos sus escenarios.

2.3.1. Escenario para el propósito de "Comprender"

Descripción: El propósito de la meta de negocio a nivel operativo es comprender la situación actual de una entidad, en un contexto dado, para un conjunto de características y atributos relacionados a un foco de calidad, mediante el empleo sistemático de una estrategia de comprensión guiada por actividades de medición, evaluación y análisis. La medición se realiza cuantificando atributos del ente por medio de métricas seleccionadas. La evaluación se realiza interpretando las características y atributos por medio de indicadores. El análisis está basado en determinar fortalezas y debilidades para el ente evaluado en un momento dado, lo que permite brindar conclusiones y recomendaciones.

Propósito de la Meta de Negocio: Comprender

Cantidad de Vistas de Calidad: Una. **Nota:** La Fig. 3 muestra ejemplos de vistas de calidad

Ejemplo de Escenario de Evaluación:

- Declaración de la Meta de Negocio: *Comprender el nivel de Usabilidad de la aplicación LinkedIn para smartphones, no más allá de Julio de 2016*
- Categoría de Entidad: *Sistema*
- Entidad Concreta: *LinkedIn para smartphones, versión 4.0.44*
- Foco de Calidad: *Calidad Externa*
- Característica: *Usabilidad* (Sub-características: *Comprensibilidad, Facilidad de Aprendizaje, Operabilidad, Protección Contra Errores del Usuario*)
- Vista de Calidad: *Vista de Calidad de Sistema*

Estrategia a ser instanciada: GOCAME. Esta estrategia fue usada por ejemplo en [13] para comprender características de Seguridad de un sistema de gestión de alumnos.

Especificación Reducida del Proceso de GOCAME:

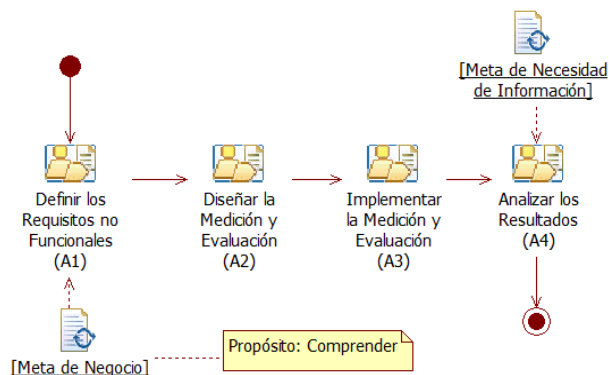


Figura 4. Perspectiva de comportamiento para el proceso de la estrategia GOCAME.

La Fig. 4 muestra la especificación de proceso para la estrategia GOCAME considerando la perspectiva de comportamiento. Además, incluye la meta de negocio con su propósito –comprender- y la meta de necesidad de información, cuyo propósito es analizar. Para no sobrecargar el modelo de proceso ilustrado en la figura, las actividades “Diseñar la Medición y Evaluación” e “Implementar la Medición y Evaluación” fueron integradas en dos actividades (A2 y A3) en vez de modelarlas con mayor granularidad mostrando las sub-actividades que la componen.

La actividad A4 (“Analizar Resultados”) permite dar conclusiones y recomendaciones sobre fortalezas y debilidades de la entidad evaluada, en un momento dado, tal como si fuera un análisis instantáneo del estado actual de la entidad evaluada. Generalmente, en este escenario, la frecuencia de ME (actividad A3) no es una cuestión a considerar, como sí se supone en el escenario de monitorear, ilustrado a continuación.

2.3.2. Escenario para el propósito de "Monitorear"

Descripción: El propósito de la meta de negocio a nivel operativo es monitorear¹¹ la situación de una o varias entidades, en un contexto dado, para un conjunto de características y atributos relacionados a un foco de calidad, mediante el empleo sistemático de una estrategia de monitoreo guiada por medición, evaluación y análisis. La medición se realiza cuantificando atributos del ente por medio de métricas seleccionadas. La evaluación se realiza interpretando las características y atributos por medio de indicadores. Las mediciones y evaluaciones se realizan periódicamente (con mayor o menor frecuencia) con el fin de comprender durante el tiempo establecido la situación o estado del ente o los entes evaluados, determinar comparaciones y tendencias en el nivel de desempeño de los indicadores, y/o establecer líneas base.

Propósito de la Meta de Negocio: Monitorear

Cantidad de Vistas de Calidad: Una. **Nota:** La Fig. 3 muestra ejemplos de vistas de calidad

Ejemplo de Escenario de Evaluación:

- Declaración de la Meta de Negocio: *Monitorear la Usabilidad de las redes sociales Facebook y Google+ en aplicaciones móviles durante 6 meses*
- Categoría de Entidad: *Sistema*
- Entidad Concreta: *Aplicación móvil de Facebook y Google+ para Android*
- Foco de Calidad: *Calidad Externa*

¹¹ En [10] se define monitoreo como “*continual checking, supervising, critically observing or determining the status in order to identify change from the performance level required or expected*”.

- Características: *Usabilidad* (Sub-características: *Comprensibilidad, Facilidad de Aprendizaje, Operabilidad, Protección Contra Errores del Usuario y Estética de la Interfaz de Usuario*)
- Vista de Calidad: *Vista de Calidad de Sistema*

Estrategia a ser aplicada: GOCAMEM (*Goal-Oriented Context-Aware Measurement, Evaluation and Monitoring*). Esta estrategia fue usada para monitorear durante tres años (2013-2015) la Usabilidad de Facebook para smartphones.

Especificación Reducida del Proceso de GOCAMEM:

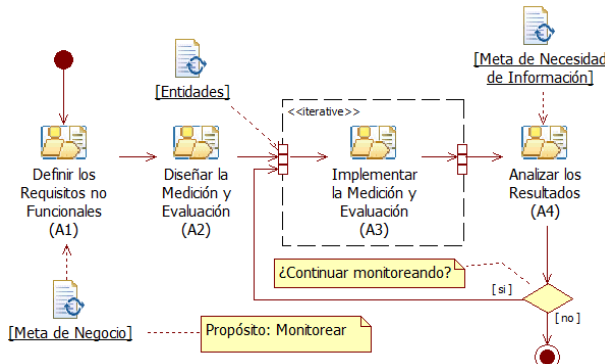


Figura 5. Perspectiva de comportamiento para el proceso de la estrategia GOCAMEM.

En este escenario de evaluación, la actividad A3 en Fig. 5 difiere ligeramente de la ilustrada en la Fig. 4 para la especificación del proceso de GOCAME. Particularmente, en la Fig. 5 se observa que dicha actividad está basada en mediciones y evaluaciones periódicas (iterando a lo largo del tiempo), con el objetivo de comprender la situación de los entes evaluados en el período de monitoreo establecido. La actividad A4 “Analizar los Resultados” permite realizar conclusiones y recomendaciones sobre fortalezas y debilidades de las entidades evaluadas, brindando análisis del estado actual de la/s entidad/es evaluada/s durante el período de monitoreo. A4 también permite realizar análisis comparativos, de evolución y tendencias para el nivel de desempeño de los indicadores elementales y globales, como así también establecer líneas base con el fin de ajustar criterios de decisión.

2.3.3. Escenario para el propósito de "Mejorar"

Descripción: El propósito de la meta de negocio a nivel operativo es comprender y mejorar la situación actual de una entidad, en un contexto dado, para un conjunto de características y atributos relacionados a un foco de calidad, mediante el empleo sistemático de una estrategia de mejora guiada por medición, evaluación, análisis y cambio. La medición se realiza cuantificando atributos del ente por medio de métricas seleccionadas. La

evaluación se realiza interpretando las características y atributos por medio de indicadores. El análisis está basado en determinar fortalezas y debilidades de las características y atributos para el ente evaluado en un momento dado, lo que permite brindar conclusiones y recomendaciones de mejora. La mejora se puede lograr mediante el cambio en la entidad y/o su contexto, permitiendo actuar sobre las debilidades encontradas. Luego de los cambios, la nueva entidad (y/o su contexto) se reevalúa para analizar el impacto de la mejora.

Propósito de la Meta de Negocio: Mejorar

Cantidad de Vistas de Calidad: Una. **Nota:** La Fig. 3 muestra ejemplos de vistas de calidad

Ejemplo de Escenario de Evaluación:

- Declaración de la Meta de Negocio: *Mejorar 10% la Usabilidad de la aplicación móvil de Facebook en 6 meses, durante el 2016*
- Categoría de Entidad: *Sistema*
- Entidad Concreta: *Aplicación móvil de Facebook*
- Foco de Calidad: *Calidad Externa*
- Característica: *Usabilidad* (Sub-característica: *Comprensibilidad, Facilidad de Aprendizaje, Operabilidad, Protección Contra Errores del Usuario y Estética de la Interfaz de Usuario*)
- Vista de Calidad: *Vista de Calidad de Sistema*

Estrategia a ser aplicada: GOCAMEC (*Goal-Oriented Context-Aware Measurement, Evaluation and Change*). Esta estrategia fue usada en [20] para ejemplificar un escenario de evaluación para mejorar la Usabilidad de un sistema.

Especificación Reducida del Proceso de GOCAMEC

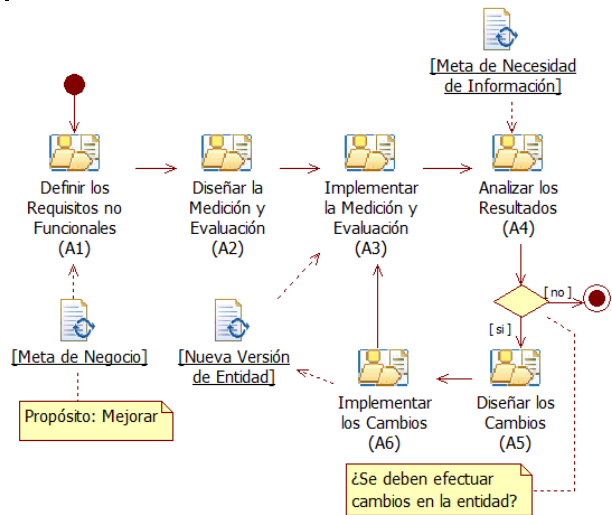


Figura 6. Perspectiva de comportamiento para el proceso de la estrategia GOCAMEC.

A diferencia del proceso de las estrategias GOCAME y GOCAMEM, el proceso de GOCAMEC incluye actividades de cambio, lo que puede implicar una nueva versión de la entidad (ver actividades A5 y A6 en Fig. 6). También incluye ciclos de re-evaluación como se observa en el flujo de las actividades A6 a A3. Los cambios son diseñados e implementados de acuerdo a las recomendaciones de mejora dadas en la actividad A4. Si no se alcanzó la ganancia de la mejora prevista en la calidad después de los cambios implementados, se podrán realizar nuevos cambios y ciclos de re-evaluación. Esto implicaría que la meta de negocio operativa no fue alcanzada considerando la necesidad de información, por lo que se requeriría seguir iterando con la evaluación y cambios hasta satisfacer dicha meta.

2.3.4. Escenarios para otros propósitos

Además de los escenarios antes descritos, una meta de negocio a nivel operativo puede incluir propósitos de evaluación relacionados con comparación y selección, predicción, entre otros. Incluso, algunos de los propósitos de evaluación de los escenarios discutidos previamente pueden involucrar dos vistas, como es el caso del escenario para el propósito de mejorar. En este caso, a diferencia del escenario descrito (sub-sección 2.3.3), en el cual se desea mejorar una entidad en consideración de una vista de calidad, dos vistas de calidad relacionadas (ver Fig. 3) pueden ser consideradas. El propósito es mejorar el estado actual de una entidad concreta que pertenece a una vista de calidad dependiente por medio de cambios dirigidos por evaluación en otra entidad perteneciente a una vista de calidad independiente. Por lo tanto, el objetivo de la meta de negocio a nivel operativo es comprender y por último mejorar el estado actual de una entidad en un contexto dado, para un conjunto de características y atributos para un foco de calidad relacionado a una vista dependiente, a través de aplicar cambios dirigidos por ME a otra entidad considerando un foco de calidad de una vista independiente [20].

Por otra parte, si una meta de negocio a nivel operativo tiene como propósito seleccionar la mejor alternativa entre entidades competitivas implica que, mediante el empleo sistemático de una estrategia de selección guiada por medición, evaluación y análisis, se midan y evalúen un conjunto de características y atributos relacionados a un foco de calidad de un conjunto de entidades competitivas preseleccionadas. El análisis de resultados, estará basado en determinar fortalezas y debilidades de las características y atributos de los entes evaluados en un momento dado, para analizarlos y compararlos con el fin de seleccionar la mejor alternativa a adoptar para el foco de calidad establecido. Otro posible escenario de evaluación para este propósito de evaluación puede ser el que considera

tanto una vista de calidad como una de costo (ver el componente calidad-costo en Fig. 2). En este caso, los requisitos debieran ser especificados considerando atributos y características de calidad, además de factores de costo. El posterior análisis se realizaría considerando indicadores de calidad-costo debidamente relacionados.

Por último, si una meta de negocio a nivel operativo tiene como propósito comparar y adoptar, implica que, mediante el empleo sistemático de una estrategia de comparación guiada por medición, evaluación, análisis y, eventualmente, cambio; se midan y evalúen características y atributos de un conjunto de entidades representativas, en un contexto dado, con el fin de comparar e incorporar (adoptar) a un ente nuevo o existente las fortalezas recomendadas. El análisis comparativo que se realiza, si bien está basado en determinar fortalezas y debilidades de las características y atributos de los entes evaluados, permite además recomendar las fortalezas detectadas, con el fin de adoptarlas en una entidad nueva o ya existente.

3. Estrategia de Comprensión: El Caso de LinkedIn para Smartphones

En esta sección ilustramos la utilización de la estrategia GOCAME para comprender la Usabilidad de la aplicación LinkedIn para smartphones, tal cual fue ejemplificado en el escenario de la sub-sección 2.3.1. De acuerdo al proceso de GOCAME mostrado en la Fig. 4, las siguientes sub-secciones describen la instanciación de cada actividad respectivamente.

3.1. Definir los Requisitos No-Funcionales

La actividad A1 (“Definir los Requisitos No Funcionales”) se personaliza para la Vista de Calidad de Sistema. Esta actividad tiene como entrada la meta de negocio a nivel operativo: “Comprender la Usabilidad de la aplicación LinkedIn para smartphones no más allá de Julio de 2016”. De acuerdo a esto, la entidad concreta a evaluar es la aplicación “LinkedIn” para smartphones en su versión 4.0.44. La categoría de entidad es “Aplicación de Red Social” y la súper categoría de entidad es “Sistema”. Esta actividad produce como resultado el documento “Especificación de los Requisitos no Funcionales” que incluye a la “Especificación de la Necesidad de Información de ME”, a la “Descripción del Ente” y al “Árbol de Requisitos” donde se detallan las características, sub-características y atributos relacionados a Usabilidad para el “Foco de Calidad Externa” (ver primera columna de la Tabla 1).

La Fig. 7 muestra dos pantallas de LinkedIn que identifican tres atributos y sus sub-entes asociados que se midieron y evaluaron.



Figura 7. Un par de pantallas de LinkedIn utilizadas para la medición de algunos atributos.

Un atributo es “Reconocimiento de Iconos de Controles Principales” y los sub-entes seleccionadas se corresponden con los íconos de controles principales, resaltados en la parte superior de la pantalla de la izquierda. Otro atributo señalado es “Reconocimiento de Iconos de Controles Contextuales”, para el cual se identificaron los sub-entes (los íconos de controles contextuales) en la pantalla “Home”. El tercer atributo es “Soporte de Entrada Obligatoria” (codificado 1.3.1.2 en Tabla 1) y los sub-entes a medir se corresponden con los campos que necesitan soporte de entrada obligatoria. En la Fig. 7 se observa que en la pantalla seleccionada no cuentan con dicha propiedad. Estos campos son los mínimos y necesarios que el usuario debe completar para poder continuar con la tarea que está realizando. También existen campos opcionales, pero estos no son tenidos en cuenta en la ME del atributo mencionado.

3.2. Diseñar la Medición y Evaluación

La segunda actividad (A2) que se indica en la Fig. 4 es la de “Diseñar la Medición y Evaluación”. En el diseño de la medición se seleccionan desde un repositorio las métricas a utilizar que cuantificarán los atributos ilustrados en la primera columna de la Tabla 1. Si las métricas a seleccionar no se adecuaron a los atributos que se quieren medir, estas pueden ser modificadas o bien creadas para luego serán almacenadas en el repositorio para poder ser reusadas en posteriores mediciones.

Para que el diseño de las métricas (ya sean directas o indirectas) sea uniforme y consistente, es de utilidad utilizar plantillas. La Tabla 2 ejemplifica la plantilla para la métrica indirecta “Porcentaje del Soporte de Entrada Obligatoria” que cuantifica al atributo 1.3.1.2. Por su parte, la Tabla 3 ejemplifica la plantilla para su métrica directa relacionada denominada “Nivel de Soporte de Entrada Obligatoria”.

Para poder medir el atributo 1.3.1.2, tal como se indica en la especificación de la métrica, es necesario

seleccionar el conjunto de campos (sub-entes) adecuados, que deberían ser de entrada obligatoria. La Tabla 4 indica, en letra itálica, todos estos campos, que fueron considerados para la medición. Los mismos se encuentran clasificados según las distintas pantallas de la aplicación LinkedIn para smartphones.

Además de la medición, se debe diseñar la evaluación elemental y global. La evaluación elemental consiste en interpretar los datos obtenidos de la medición de los atributos. Esta interpretación se lleva a cabo utilizando indicadores elementales diseñados para cada atributo medido del árbol de requisitos.

Al igual que las métricas, los indicadores pueden ser seleccionados desde un repositorio, modificados e incluso creados. Para el diseño de los indicadores también es conveniente utilizar una plantilla. La Tabla 5 ejemplifica el diseño del indicador elemental “Nivel de Desempeño de Soporte de Entrada Obligatoria” que, al igual que en el caso de las métricas ilustradas en las Tablas 2 y 3, corresponde al atributo “Soporte de Entrada Obligatoria”. En la plantilla se especifica el modelo elemental para el indicador, es decir, la función que indica el mapeo del valor medido del atributo al valor de indicador. Además, los indicadores cuentan con valores umbrales que son los que definen los criterios de decisión o niveles de aceptabilidad. En este trabajo definimos tres niveles, usando una escala porcentual acordada, a saber: valores entre 0-60 representan un nivel insatisfactorio; valores entre 60-80 representa un nivel marginal; y valores entre 80-100 indican un nivel satisfactorio. Estos niveles están representados con los colores rojo, amarillo y verde respectivamente en la Tabla 1 y permiten comprender el estado actual del atributo que se mide. Un indicador tiene asociado también una escala y unidad.

El diseño de la evaluación global consiste en especificar los indicadores derivados que permiten interpretar las características y sub-características del árbol de requisitos. Para estos indicadores se usó un modelo global de agregación que permitió calcular el nivel global de Usabilidad obtenido. El modelo utilizado para este trabajo fue el “Modelo de Puntaje Aditivo” que consiste en asignar pesos (ver 2^{da} columna en Tabla 1) a los indicadores elementales de los atributos y a los indicadores parciales de las características y sub-características. Utilizando una función matemática y los diferentes valores de indicadores y pesos se calcula, de manera agregada, el valor de las características y sub-características para obtener el valor final del requisito de calidad evaluado, en nuestro caso, Usabilidad. El modelo se puede representar con la fórmula que muestra la Fig. 8, donde IP/G es “Indicador Parcial/Global”, P_i son los diferentes pesos asignados a los indicadores elementales/parciales, e IE_i son los valores de indicadores obtenidos.

Tabla 1. Árbol de requisitos no funcionales: Características de Usabilidad y sus atributos (en itálica). Los valores de Indicadores Elementales (IE) se muestran en la 3^{ra} columna y los valores de Indicadores Parciales/Globales(IP/IG) se muestran en la 4^{ta} columna.

Características y Atributos	Peso	IE	IP/IG
1. Usabilidad			74,84
1.1. Comprensibilidad	0,40		73,14
1.1.1. Familiaridad	1,00		73,14
1.1.1.1. Facilidad para Reconocer Iconos de Controles	0,80		91,42
<i>1.1.1.1.1. Reconocimiento de Iconos de Controles Principales</i>	0,60	85,71	
<i>1.1.1.1.2. Reconocimiento de Iconos de Controles Contextuales</i>	0,40	100	
<i>1.1.1.2. Soporte para Lenguajes Extranjeros</i>	0,20	0	
1.2. Facilidad de Aprendizaje	0,10		86,03
1.2.1. Retroalimentación Apropiaada	0,80		82,54
<i>1.2.1.1. Retroalimentación Apropiaada de la Ubicación Actual</i>	0,20	83,33	
<i>1.2.1.2. Mensaje de Error Apropiaado</i>	0,80	82,35	
1.2.2. Ayuda Contextual	0,20		100
<i>1.2.2.1. Ayuda Contextual Apropiaada</i>	1,00	100	
1.3. Operabilidad	0,25		57,93
1.3.1. Facilidad de Ingreso de Datos	0,55		26,25
<i>1.3.1.1. Soporte de Valor por Defecto</i>	0,30	87,5	
<i>1.3.1.2. Soporte de Entrada Obligatoria</i>	0,70	0	
1.3.2. Consistencia	0,45		96,66
<i>1.3.2.1. Permanencia de Controles Principales</i>	1,00	96,66	
1.4. Protección a Errores de Usuario	0,25		90
<i>1.4.1. Prevención de Errores</i>	1,00	90	

Tabla 2. Especificación de la Métrica Indirecta para el atributo denominado *Soporte de Entrada Obligatoria* (codificado 1.3.1.2 en Tabla 1).

Nombre de atributo: <i>Soporte de Entrada Obligatoria</i> (codificado 1.3.1.2 en Tabla 1)	
Nombre de métrica indirecta: Porcentaje del Soporte de Entrada Obligatoria (PSEO)	
Objetivo: Calcular la proporción del soporte a entradas obligatorias para un conjunto de campos dados.	
Autor: Peppino - Tebes	Versión: 1.1
Procedimiento de cálculo:	
Fórmula: $PSEO = \frac{\sum_{i=1}^n NSEO_i}{2n} * 100$	
Especificación: Para $i=1$ hasta n , donde n es la cantidad de campos seleccionados que necesitan entrada obligatoria.	
Escala: Numérica	Tipo de Escala: Absoluta
Tipo de Valor: Entero	Representación: Continua
Unidad:	
Nombre: Porcentaje	Acronimo: %
Métrica relacionada:	
1) Nivel de Soporte de Entrada Obligatoria (NSEO)	

Tabla 3. Especificación de la Métrica Directa para la Métrica Indirecta denominada *Porcentaje del Soporte de Entrada Obligatoria* en Tabla 2.

Nombre de métrica directa: Nivel de Soporte de Entrada Obligatoria (NSEO)	
Objetivo: Determinar el nivel de soporte de entrada obligatoria para un campo dado.	
Autor: Peppino - Tebes	Versión: 1.1
Procedimiento de medición:	
Tipo: Subjetivo	
Especificación: El experto inspecciona la pantalla donde se encuentra el campo dado para determinar el puntaje que va en un rango de 0 a 2. El valor 0 significa que la entrada obligatoria no es soportada. El valor 1 significa que la entrada obligatoria es soportada pero cuando el usuario intenta continuar con la tarea, no se coloca el foco en el campo vacío. Y el valor 2 significa que la entrada obligatoria es soportada y si el usuario intenta continuar con la tarea, se coloca inmediatamente el foco en el campo vacío.	
Escala: Numérica	Tipo de Escala: Proporción
Tipo de Valor: Entero	Representación: Discreta

Tabla 4. Especificación de pantallas seleccionadas de LinkedIn para smartphones con campos a medir (subentes) para el atributo 1.3.1.2.

1. Perfil
1.1. Configuración
1.1.1. Dirección de correo
1.1.1.1. Dirección de correo electrónico
1.1.1.2. Contraseña
1.1.2. Número de teléfono
1.1.2.1. Nuevo número de teléfono
1.1.2.2. Contraseña
1.1.3. Cambiar contraseña
1.1.3.1. Contraseña actual
1.1.3.2. Contraseña nueva
1.1.3.3. Repetir contraseña nueva
1.2. Editar Presentación
1.2.1. Nombre
1.2.2. Apellido
2. Crear Cuenta
2.1. Nombre
2.2. Apellido
2.3. Dirección de correo electrónico
2.4. Contraseña
3. Mensajería
3.1. Nuevo mensaje
3.1.1. Destinatario

Tabla 5. Especificación del indicador elemental para el atributo Soporte de Entrada Obligatoria.

Nombre de atributo: Soporte de Entrada Obligatoria	
Nombre de indicador elemental: Nivel de Desempeño de Soporte de Entrada Obligatoria (ND_SEO)	
Autor: Peppino - Tebes	Versión: 1.1
Modelo elemental:	
Especificación del modelo elemental: el mapeo es: ND_SEO= PSEO.	
Criterios de Decisión (Niveles de Aceptabilidad):	
Nombre 1: Insatisfactorio;	
Rango: si $0 \leq ND_SEO < 60$	
Descripción: Indica que las acciones de cambio deben realizarse urgentemente.	
Nombre 2: Marginal;	
Rango: si $60 \leq ND_SEO < 80$	
Descripción: Indica que se necesitan acciones de cambio.	
Nombre 3: Satisfactorio;	
Rango: si $80 \leq ND_SEO \leq 100$	
Descripción: Indica que no se necesitan acciones de cambio.	
Escala: Numérica	
Tipo de Escala: Porcentaje	Tipo de Valor: Real
Representación: Continua	
Unidad: Nombre: Porcentaje	Acrónimo: %

$$IP/G = \sum_{i=1}^n P_i IE_i \text{ donde } \sum_{i=1}^n P_i = 1 \text{ y } n > 0$$

Figura 8. Fórmula del Modelo de Puntaje Aditivo.

3.3. Implementar la Medición y Evaluación

Luego del diseño de la ME continúa la actividad A3, “Implementar la Medición y la Evaluación”. Para ello se procede a medir los diferentes atributos por medio de sus métricas ya seleccionadas en A2, siguiendo los pasos establecidos en la especificación de las mismas.

Para el atributo “Soporte de Entrada Obligatoria” – cuya métrica indirecta fue especificada en la Tabla 2-, la Tabla 4 muestra los diferentes entes y sus correspondientes sub-entes que fueron medidos para 1.3.1.2. Cabe resaltar que las mediciones de todos los campos dieron 0 como resultado, ya que no se encontró soporte para entradas obligatorias en ninguno de estos.

Una vez concluida la subactividad de implementación de la medición, se sigue con la implementación de la evaluación. Para la evaluación elemental, se realiza la transformación del valor medido del atributo en un valor de indicador, de acuerdo a la función que se especifique en el modelo elemental. Una vez finalizada dicha evaluación, es decir, calculado el valor de los indicadores para cada atributo del árbol de requisitos, se ejecuta la evaluación global según el modelo de la Fig. 8. Los resultados obtenidos para la evaluación elemental y global se detallan en la 3^{ra} y 4^{ta} columnas en la Tabla 1.

3.4. Analizar los Resultados

“Analizar los Resultados” (A4) es la última actividad que especifica el proceso de la estrategia GOCAME. Como se observa en la Fig. 4, la actividad tiene como entrada la meta de necesidad de información, cuyo propósito es analizar los resultados de la evaluación para determinar si se alcanzó o no la meta de negocio propuesta.

Observando los resultados de la Tabla 1, se puede concluir que, a pesar de que en la mayoría de los atributos evaluados el nivel de aceptabilidad resultó ser satisfactorio (mayor al 80%), hubo sólo dos propiedades, a saber: “Soporte de Entrada Obligatoria” (1.3.1.2.) y “Soporte para Lenguajes Extranjeros” (1.1.1.2.) que influyeron negativamente en la evaluación parcial y global.

Es decir, la evaluación global de “Usabilidad” cayó en el nivel marginal, arrojando un valor de 74,84%. El desempeño de estos atributos afectaron al puntaje de la subcaracterística “Comprensibilidad” (1.1.) que fue marginal (73,14%), y de de la subcaracterística “Operabilidad” (1.3.) cuyo valor de indicador cayó a un nivel insatisfactorio (57,93%).

En consecuencia, se recomienda realizar acciones de cambio principalmente sobre el atributo 1.3.1.2., ya que, sin efectuar grandes esfuerzos se podría mejorar significativamente el nivel de satisfacción. Del mismo modo, se recomienda mejorar el atributo 1.1.1.2. Vale

remarcar que la ausencia de “*Soporte para Lenguajes Extranjeros*” es una debilidad encontrada en LinkedIn para smartphones, la cual representa una desventaja con respecto, por ejemplo, a Instagram para smartphones, que sí soporta totalmente esta propiedad.

Finalmente cabe destacar que este escenario de evaluación, tiene como propósito sólo el de comprender. Sin embargo, todas las actividades realizadas (A1-A4) se pueden reusar en el escenario descrito en la sección 2.3.3, mediante el empleo de la estrategia de mejora GOCAMEC. Por lo que las recomendaciones efectuadas permiten el diseño e implementación de cambios mediante las actividades A5 y A6 mostradas en la Fig. 6. En este escenario, la meta de negocio a nivel operativo tiene como propósito la mejora, la cual se operacionaliza a través de un proyecto MEC.

4. Discusión

En la Sección 2 describimos las bases conceptuales de meta de negocio y proyecto del *Enfoque de Evaluación de Calidad* que permiten tener definido los términos, relaciones y atributos mínimos y necesarios para enlazar conceptos de meta de negocio y de necesidad de información con conceptos de proyecto, estrategia y requisitos no funcionales.

Contar con un enfoque de estas características ayuda a las organizaciones a establecer metas de negocio a distintos niveles organizacionales y verificar su alcance de un modo sistemático y disciplinado. En [16] se afirma que el correcto establecimiento de metas de negocio a diferentes niveles organizacionales determina gran parte del éxito en realizar proyectos.

Además, Basili *et al.* [3] sostienen que una cuestión crítica en una organización es la falta de vinculación entre las metas de nivel estratégico con las de nivel operativo. Por lo tanto, toda organización, debiera establecer metas de negocio a niveles estratégico, táctico y operativo para diferentes propósitos de desarrollo, mantenimiento y evaluación, entre otros, así como definir proyectos que las operacionalicen a través del uso de estrategias adecuadas.

Una estrategia define un curso de acción a seguir, es decir, especifica *qué* (proceso específico) debe hacerse y cómo (método particular) debe realizarse para alcanzar la meta u objetivo propuesto. En la Sección 3 describimos la instanciación de la estrategia GOCAME, usada para llevar a cabo una meta de negocio a nivel operativo con el propósito de comprender. GOCAME tiene claramente especificado el *qué* a través del modelo de proceso ilustrado en la Fig. 4. Y el *cómo* está especificado, por ejemplo, por la estructura de un árbol de requisitos no funcionales, la especificación de métricas e indicadores (ver tablas 1, 2, 3 y 5, y Fig. 8).

Para seleccionar una estrategia se debe tener presente la cantidad de vistas de calidad involucradas y el propósito a satisfacer, las cuales se expresan en la declaración de la meta. Esto implica que no sólo se indica lo que se persigue sino también el foco de evaluación y la entidad a evaluar. A partir de esto, distintas estrategias pueden ser seleccionadas.

En nuestra investigación nos hemos concentrado en estrategias guiadas por medición, evaluación, análisis y, eventualmente, cambio. Es decir, aquellas estrategias destinadas a alcanzar metas que son operacionalizadas por proyectos de ME o MEC.

Consecuentemente, las distintas estrategias que hemos diseñado pueden ser empleadas para diferentes escenarios de evaluación. Esto es, de acuerdo al propósito de la meta de negocio a nivel operativo que se desea alcanzar, se determina el escenario de evaluación a partir de la identificación de la estrategia apropiada a utilizar, las condiciones bajo las cuales el escenario se desarrolla, entre otros aspectos, tal como fueron descritos en la sección 2.3.

Revisando la literatura relacionada a estrategias integradas y propósitos de ME, no hemos encontrado propuestas que contemplen ambos aspectos simultáneamente.

En relación a los propósitos de evaluación, los mismos han sido documentados en varios trabajos como en [5, 6, 7, 8, 10, 17], por mencionar algunos. Los propósitos que se presentan básicamente son: comprender, caracterizar, mejorar, predecir, asegurar, seleccionar alternativas, cambiar, monitorear y controlar.

Revisando dicha literatura se observa que, por un lado, no hay un amplio consenso respecto al alcance y significado de cada propósito. Por ejemplo, muchos de ellos consideran el propósito de caracterizar y comprender como el mismo propósito. Esto es, que ambos implican formarse una comprensión instantánea (como si fuera una fotografía) del estado actual de una entidad [7, 8].

Otro caso es la definición del propósito de monitoreo. En [5, 8] se considera frecuentemente que monitoreo y control son el mismo propósito dado que implica una evaluación continua y, de ser necesario, introducir cambios para alcanzar el nivel de desempeño esperado. Sin embargo, en [5] la definición de monitoreo, en algunas situaciones, también se ajusta a la definición que implica tanto determinar tendencias como la evolución del desempeño del estado de una entidad. Debido a que hay divergencias en las definiciones de propósitos de evaluación, observamos como oportunidad de trabajo futuro desarrollar una ontología de propósitos de evaluación.

Por otro lado, los trabajos revisados sobre propósitos de evaluación, no describen el uso de variaciones de

estrategias para alcanzarlos, como sí se propone en el presente artículo. Específicamente, los propósitos antes mencionados han sido caracterizados como pertenecientes a metas de medición, pero no se los vinculan con la utilización de estrategias para alcanzar dichas metas. Teniendo en cuenta que una estrategia es un recurso valioso que ayuda a alcanzar metas de un proyecto, la distinción de éstas de acuerdo a la declaración de la meta, es un aspecto relevante. Se puede concluir que cada estrategia reusará actividades comunes, variará ligeramente otras, e incluirá nuevas de acuerdo a la meta considerada.

Respecto a estrategias que cuenten con las tres capacidades integradas (esto es: *una especificación del proceso, una especificación de métodos y un marco conceptual de dominio*), cabe remarcar que como discutido en [15], existen pocas estrategias que tengan tales características.

Un trabajo que satisface en buena medida las tres capacidades deseables es *GQM⁺Strategies* [3], que se construye sobre *Goal Question Metric (GQM)*. Ambas son utilizadas para lograr metas u objetivos de medición. *GQM⁺Strategies*, a diferencia *GQM*, permite alinear las metas a distintos niveles organizacionales, otorgando así un mecanismo para alinear objetivos de medición con objetivos tácticos y estratégicos, a través del establecimiento de estrategias. Las estrategias definen objetivos para alcanzar las metas y pueden necesitar que se definan y satisfagan metas de niveles inferiores. *GQM* presenta una plantilla para definir las metas de medición y, entre los ítems que detalla, figura el propósito de la meta, que bien puede ser caracterizar, evaluar, predecir, motivar, mejorar. En tanto que en la plantilla de *GQM⁺Strategies* se usa la palabra actividad para especificar propósitos de metas. Y como ejemplos de actividad menciona reducir, incrementar, alcanzar, mejorar, entre otras. No hace mención explícita a propósitos de evaluación como sí lo hace *GQM*, siendo lo que denominan actividad una aproximación al propósito de una meta. Ambas estrategias tampoco personalizan su proceso de acuerdo al tipo de propósito o actividad a cumplir para concretar la meta. Y, si bien ambas plantillas de especificación de metas indican el foco de evaluación, no consideraran vistas de calidad y relaciones entre las vistas.

Por lo discutido anteriormente, el *Enfoque de Evaluación de Calidad* propuesto no sólo favorece el establecimiento y alineamiento de metas a diferentes niveles organizacionales (aspecto no desarrollado en el presente trabajo), sino que también propone el uso de distintas estrategias para alcanzar multipropósitos de metas a nivel operativo, tal cual hemos analizado en la sub-sección 2.3.

5. Conclusiones

Teniendo en cuenta las contribuciones listadas en la Introducción, en este artículo hemos presentado un conjunto de estrategias que sirven como guía para saber qué se debe hacer y cómo debe hacerse para poder alcanzar, de una manera sistemática mediante el empleo de proyectos, los propósitos de las metas establecidas por la organización. Respecto a las metas, hemos discutido que las mismas pueden ser metas de negocio y/o de necesidad de información, y que a su vez éstas últimas pueden requerir metas de necesidad de información de ME, las cuales se pueden alcanzar usando estrategias.

Además hemos resaltado que esta familia de estrategias están soportadas por bases conceptuales comunes (subontologías) que se relacionan entre sí, tal como hemos analizado en la Sección 2, y esquematizado en la Fig. 2. Particularmente, las estrategias descriptas sirven a metas de evaluación por lo que consecuentemente se encuentran guiadas por actividades de medición, evaluación, análisis y, eventualmente, cambio.

Por otro lado, para documentar e ilustrar a las estrategias de ME/MEC usamos como recurso a los escenarios de evaluación, el cual incluye el propósito de la meta, la especificación de proceso de la estrategia, entre otros aspectos. Específicamente, en la subsección 2.3 ilustramos tres escenarios diferentes para los propósitos de comprender, monitorear y mejorar. Además hemos mencionado a otros escenarios de metas de evaluación para propósitos de predecir, comparar y adoptar, seleccionar, y monitorear y controlar. Como caso práctico de escenario y estrategia de ME, en la Sección 3, hemos empleado a la estrategia *GOCAME* para el propósito de comprender el estado actual de la Usabilidad de LinkedIn para smartphones.

Un aspecto clave soportado por el *Enfoque de Evaluación de Calidad* propuesto, y que no ha sido desarrollado en el presente trabajo por razones de espacio (aunque sí discutido en la Sección 4), es la vinculación de metas a distintos niveles organizacionales como de nivel estratégico, táctico y operativo. Esta vinculación de metas puede resultar crítica a la hora de definir proyectos que las operacionalicen a través del uso de estrategias adecuadas, las cuales consideren no sólo los propósitos de las metas de evaluación sino también la cantidad de vistas involucradas –ya sean vistas de calidad y/o costo.

Además, en la Sección 4 hemos resaltado que en la literatura revisada no hemos encontrado trabajos que contemplen simultáneamente a estrategias integradas bien especificadas y a metas con propósitos de ME bien definidos. Es más, hemos observado que no existe un amplio consenso respecto al significado y alcance de cada uno de los propósitos.

Por la razón antes mencionada, es que proponemos como trabajo futuro el desarrollo de una ontología de propósitos de evaluación. En esta ontología de aplicación de propósitos, se deberá representar propósitos como: caracterizar, comprender, monitorear, comparar, seleccionar alternativas de entes competitivos, predecir, mejorar, asegurar, cambiar, monitorear y controlar, entre otros.

En definitiva, la clara y consensuada definición de la semántica de propósitos de evaluación, favorecerá a una más robusta documentación de los escenarios de evaluación y a sus estrategias asociadas.

6. Reconocimientos

Este trabajo está parcialmente soportado por el plan plurianual 2013-2016 PROMINF/SPU, Ministerio de Educación de la Nación, Argentina.

7. Referencias

[1] Barcellos M. P., Falbo R., Rocha A. R.: A Well-Founded Software Process Behavior Ontology to Support Business Goals Monitoring in High Maturity Software Organizations. In: 14th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW), pp. 253-262, 2010.

[2] Barcellos M. P., Falbo R., Rocha A. R.: A Strategy for Preparing Software Organizations for Statistical Process Control. Brazilian Computer Society Journal, 19(4), pp. 445-473, 2013.

[3] 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.

[4] Becker P., Papa F., Olsina L.: Process Ontology Specification for Enhancing the Process Compliance of a Measurement and Evaluation Strategy. CLEI Electronic Journal, 18:(1), pp. 1-26, 2015.

[5] Briand L., Differding Ch., Rombach D.: Practical Guidelines For Measurement-based Process Improvement, Software Process Improvement and Practice Journal, 2:(4), pp. 253-280, 1996.

[6] CMMI: Capability Maturity Model Integration Dev. v.1.3, CMU/SEI-2010-TR-033, 2010.

[7] Fenton N., Pfleeger S.: Software Metrics: a Rigorous and Practical Approach, 2nd Ed., PWS Publishing Company, 1996.

[8] INCOSE Systems Engineering Measurement Primer: A Basic Introduction to Measurement Concepts and Use for Systems Engineering, Document No.: INCOSE-TP-2010-005-02, v2.0, 51 pgs., 2010, Accedido en Julio de 2016 en la dirección <http://www.incose.org/docs/default-source/ProductsPublications/systems-engineering-measurement-primer---december-2010.pdf?sfvrsn=2>

[9] ISO/IEC 15939: Software Engineering - Software Measurement Process, 2002.

[10] ISO/IEC, Guide 73, Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards, 2009.

[11] Nielsen J., Budiu R.: Mobile Usability, New Riders, Berkeley CA, 2012.

[12] Olsina L., Papa F., Molina H.: How to Measure and Evaluate Web Applications in a Consistent Way. Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications, Springer HCIS, Rossi G., Pastor O., Schwabe D., Olsina L. (Eds.), Ch.13, pp. 385-420, 2008.

[13] Olsina L., Covella G., Dierker A.: Metrics and Indicators as Key Organizational Assets for ICT Security Assessment, Chapter 2, in the book titled Emerging Trends in ICT Security, Elsevier (Morgan Kaufmann), 1st Edition, Akhgar & Arabnia (Eds.), pp. 25-44, 2013.

[14] OMG, Object Management Group: Business Motivation Model (BMM), Versión 1.3, 2015, Accedido en Julio de 2016 en la dirección <http://www.omg.org/spec/BMM/1.3>

[15] 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, Grossniklaus M. and Wimmer M. (Eds.), pp. 189-203, 2012.

[16] Park R. E., Goethert W. B., Florac W. A.: Goal-Driven Software Measurement. A Guidebook. Carnegie-Mellon, Software Engineering Institute, TR. CMU/SEI-96-HB-002, 1996. Accedido en Julio de 2016 en la dirección <http://www.sei.cmu.edu/reports/96hb002.pdf>

[17] PMBOK: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 5th Edition, 2013.

[18] Rivera B., Becker, P., Olsina L.: Extending the Conceptual Base for a Holistic Quality Evaluation Approach. 1st Argentine Symposium on Ontologies and their Applications (SAOA'15) Rosario, Argentina, Accesible en <http://www.ceur-ws.org/Vol-1449/>, pp. 121-130, 2015.

[19] Rivera B., Becker P., Papa F., Olsina L.: Hacia la Evaluación y Mejora de Software dirigidas por Metas Multinivel y Estrategias, XIX Congreso Iberoamericano en Software Engineering (CIBSE), Quito, Ecuador, pp. 95-108, 2016.

[20] Rivera M.B., Becker, P., Olsina L.: Quality Views and Strategy Patterns for Evaluating and Improving Quality: Usability and User Experience Case Studies, En el Journal of Web Engineering, Rinton Press, USA, 15:(5&6), pp. 433-464, 2016.

[21] Singh S., Woo, C.: A Methodology for Discovering Goals at Different Organizational Levels, In proceedings of the 3th International Workshop on Business/IT Alignment and Interoperability (BUSITAL'08) held in conjunction with CAiSE'08 Conference, Montpellier, France, pp. 16-30, 2008