

# Sistema Colaborativo de Revisión para el soporte de información de contexto en el marco C-INCAMI

María Belén Rivera; Hernán Molina; Luis Olsina

*Grupo de I+D en Ingeniería de Software  
Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, UNLPam,  
Calle 9 esq. 110, (6360) General Pico, La Pampa  
Email: belenrs@yahoo.com, [hmolina, olsinal]@ing.unlpam.edu.ar*

## Resumen

Cualquier organización decidida a implantar programas de medición y evaluación, con el objetivo de mejorar sus procesos y productos, podría beneficiarse si contara con un marco que defina de manera precisa, cada uno de los conceptos involucrados en tales actividades. De esta manera, sería viable la realización de análisis y comparaciones entre los distintos proyectos llevados a cabo y, además, efectuar recomendaciones más consistentes a nivel de organización. Si además de la información necesaria para llevar a cabo dichos programas, se considera el contexto en el cual el proyecto está enmarcado, los resultados finales y recomendaciones obtenidos serán mucho más robustos. La información contextual que se utilice en dichas actividades debería ser acordada. Un sistema de revisión es la clave para que la información de contexto provenga del consenso generalizado entre expertos del área. Se presenta en este trabajo un sistema de revisión que permitirá la discusión y consenso de la información de contexto relevante referida a las actividades que involucra el marco de medición y evaluación C-INCAMI.

**Palabras claves:** INCAMI, medición, evaluación, contexto, aseguramiento de calidad, revisión colaborativa.

## 1 INTRODUCCION

En la implementación de proyectos de desarrollo de software, los procesos de medición suponen, junto con los de evaluación, una de las actividades principales previstas en los estándares para el control y el aseguramiento de la calidad<sup>1</sup>. Las organizaciones debieran promover programas de medición y evaluación como parte de la tarea de gestionar la calidad dentro de su línea de producción. Los procesos de medición son fundamentales dado que permiten cuantificar un conjunto de características deseadas acerca de un aspecto específico de algún ente en particular, proveyendo una visión más o menos detallada de su estado o condición. Por su parte, la evaluación interpreta los valores obtenidos en la medición. Para dichos procesos de medición y evaluación es necesario obtener datos cuantitativos, a partir de métricas de atributos de entes y la posterior interpretación de la medida a partir de indicadores. Es numerosa la información existente referida a la definición de métricas e indicadores, sin un claro consenso en cuanto a la terminología. En este sentido consideramos que la Ontología de Métricas e Indicadores presentada en [4] constituye una importante propuesta en el área de gestión calidad y un aporte valioso para las actividades implicadas en dicha gestión.

Las organizaciones decididas a encarar un proyecto de medición y evaluación podrían beneficiarse al contar con un marco que permita definir e instanciar cada una de las actividades y

<sup>1</sup> Algunos estándares ISO tratan sobre calidad, procesos y evaluación: ISO 9126-1:2001 relacionada a la calidad del producto software, ISO 15504:2003 : proceso de calidad, ISO 14598:1998 establece el proceso de evaluación, ISO 15939:2002 define el proceso de medición

conceptos que ellas implican. Si bien hay estudios<sup>2</sup> en el tema, en este trabajo nos enfocaremos en el marco de medición y evaluación orientado a propósitos y centrado en la organización, denominado INCAMI [5]. INCAMI se fundamenta en el método WebQEM (*Web Quality Evaluation Method*) [7], el cual se basa en modelos y métricas de calidad y se centra en la evaluación cuantitativa de características y atributos de entidades. De esta manera, INCAMI puede ser utilizado en el diseño de requerimientos no funcionales, en la selección de métricas para cuantificar los atributos de las entidades involucradas y en la interpretación de los valores correspondientes mediante indicadores, conforme a la necesidad de información de nivel organizacional y de proyecto enunciada. Como base conceptual tiene la Ontología de Métricas e Indicadores mencionada anteriormente. Adicionalmente, ha sido diseñada una herramienta, *INCAMI Project Manager* [5] (referirse a la Figura 1), que puede ser utilizada como soporte en el proceso de medición y evaluación de entidades, en proyectos de software y web de una organización. Hace uso del Catálogo Organizacional INCAMI [3] [6] que contiene las definiciones e instancias de los elementos de información, comunes a toda la organización, necesarios para llevar adelante dicho proceso. Esta herramienta a su vez permite, para un proyecto de medición y evaluación, no sólo guardar los valores finales de las mediciones y evaluaciones sino también los metadatos asociados. Sin este recaudo, el análisis y la comparación de datos podrían no realizarse consistentemente entre los diferentes proyectos de una organización.

El repositorio de medición del catálogo organizacional (ver Figura 1), guarda instancias de métricas y otros conceptos relacionados que han sido concensuados a través de un proceso colaborativo de discusión. Dicho proceso se encuentra soportado por el prototipo del *Sistema de Revisión de Métricas* [1]. Con este sistema de revisión, se garantiza que todos los datos almacenados, relacionados a métricas y al resto de los conceptos, han sido acordados entre expertos y/o interesados de la organización, en el ámbito de calidad y son aquellos útiles a la organización, y se asegura que no habrá definiciones ambiguas o carentes de sentido, en el momento de usarlos en la etapa de medición.

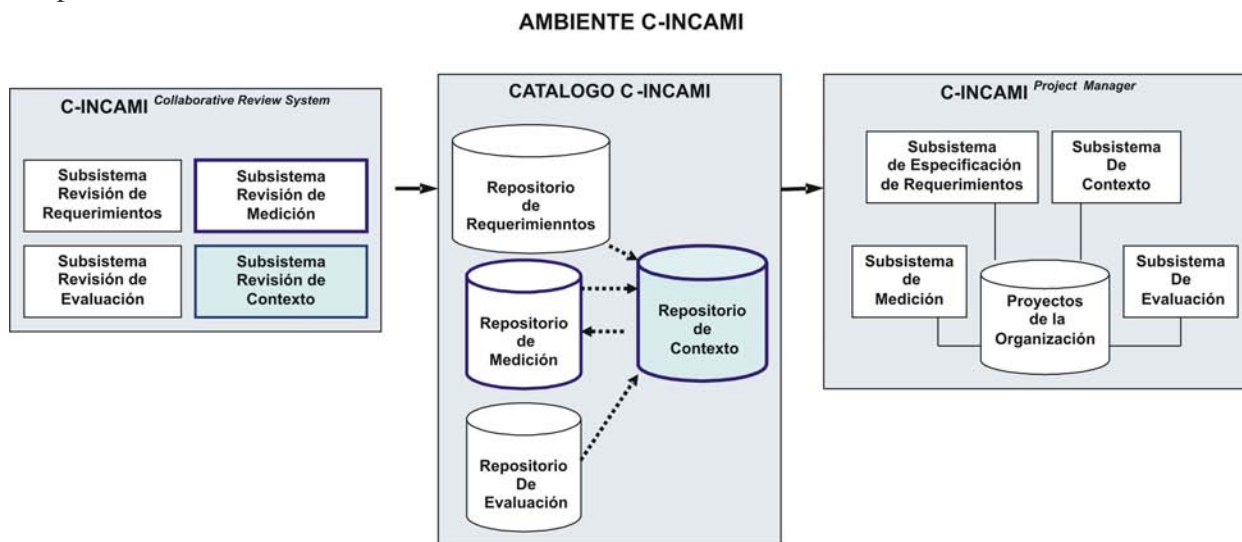


Figura 1: Esquema de los subsistemas principales del sistema que soporta a la Medición y Evaluación basado en contexto

<sup>2</sup> Particularmente GQM (*Goal Question Metrics*) enfoque para la medición orientada a lograr metas en una organización. Permite a los tomadores de decisión, elegir aquellas métricas que se relacionen a las metas más importantes de los problemas más urgentes. Su desventaja reside en que no parte de una base conceptual bien definida del dominio de métricas e indicadores y el proceso de interpretación de las medidas de las métricas no está claramente definido.

C-INCAMI (*Contextual INCAMI*) constituye una propuesta para anexar, al marco descrito anteriormente, información relativa al contexto de las entidades a medir y evaluar, dado que considera que dicha información es un factor clave en el uso e interpretación de la información a utilizar en los procesos de medición y evaluación. Así como fue necesario que la información referida a métricas, almacenada en su catálogo correspondiente, sea proveniente del consenso general de expertos en el área, será requisito, también en este caso, que la información de contexto en C-INCAMI sea almacenada en sus catálogos correspondientes, luego de pasar por un proceso de revisión similar al del caso del marco INCAMI. Se presenta en este trabajo una extensión del actual sistema de revisión de métricas para incluir los elementos de información relacionados a la información de contexto (los mismos serán analizados en la sección 2). El nuevo sistema, al igual que el de métricas, permitirá discutir, consensuar y finalmente agregar a un catálogo de contexto, la información de contexto relevante según las necesidades de la organización (ver Figura 1).

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 presenta una introducción al marco INCAMI, así como al modelo conceptual de contexto propuesto para C-INCAMI. La sección 3 analiza principios básicos de herramientas colaborativas, describe las piezas a discutir y el proceso de discusión llevado a cabo. Luego, en la sección 4, se ilustrará con un caso práctico el mecanismo de discusión planteado. Los comentarios finales referidos este trabajo serán presentados en la sección 5.

## 2 INFORMACIÓN DE CONTEXTO EN EL MARCO C-INCAMI

### 2.1 Introducción al marco INCAMI

El marco INCAMI define un conjunto de conceptos relacionados con la medición y evaluación de requerimientos no funcionales en proyectos de software y web, como parte de las actividades de aseguramiento de calidad de una organización. INCAMI está basado en una ontología [4] que define de forma explícita estos conceptos, así como sus atributos y relaciones, y, también en el método WebQEM [7]. Los conceptos principales del marco son Necesidad de Información, Modelo de Concepto, Atributo, Métrica e Indicador. INCAMI es soportado por un catálogo organizacional que contiene instancias de los conceptos definidos en el marco ofreciendo un mecanismo de reuso para permitir una mejor consistencia entre los resultados provenientes de diferentes proyectos en la organización.

INCAMI está estructurado en base a las actividades o fases a realizar en el proceso de medición y evaluación según la metodología WebQEM. La primera fase corresponde a la definición y especificación de requerimientos. Este módulo trata con la definición de la necesidad de información (es decir, el foco de la evaluación) y el diseño de los requerimientos no funcionales, que servirán como guías para las actividades posteriores de medición y evaluación (ver Figura 2). Instancias de conceptos tales como necesidad de información, entidad, atributos, entre otros, son recuperadas del catálogo organizacional.

La fase siguiente corresponde al diseño e implementación de la medición. Este módulo trata con la definición de las métricas que serán útiles para cuantificar los atributos, que en la etapa anterior se identificaron como parte de la especificación de requerimientos, y que son de especial interés en el proyecto, dado que constituyen las características que se medirán para el ente a evaluar, considerando la necesidad de información establecida (es decir, el objetivo final de la evaluación).

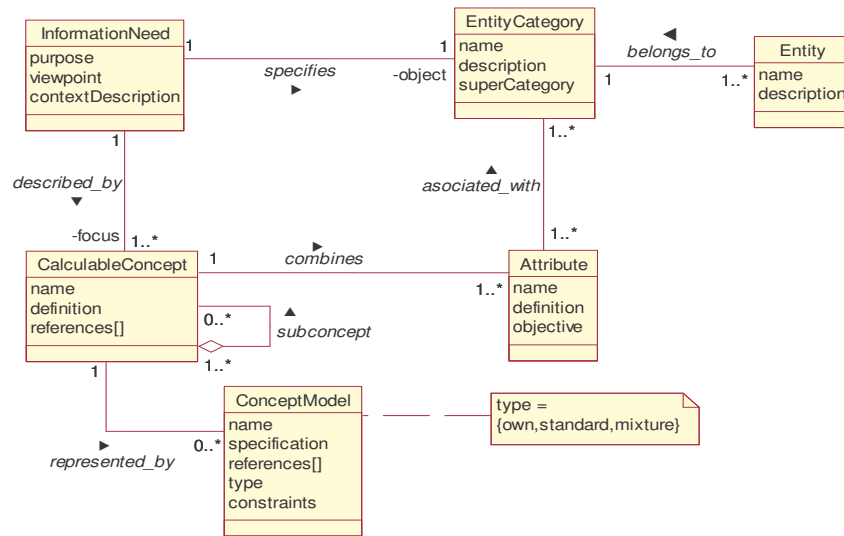


Figura 2: Modelo Conceptual de Requerimientos

Para cada métrica se debe seleccionar la escala y el método de medición o cálculo (según sea directa o indirecta la métrica), tal como se muestra en el modelo de la Figura 3. Estas métricas serán recuperadas del catálogo de métricas de la organización. Finalmente, en la etapa de evaluación, estas métricas deben ser interpretadas a través de indicadores con el objetivo de evaluar o estimar el grado de conformidad que los requerimientos propuestos alcanzaron. Es en este momento cuando deben seleccionarse, del catálogo de evaluación, los indicadores que interpretarán cada métrica que cuantifica a cada atributo correspondiente en el diseño de los requerimientos no funcionales. Los indicadores contienen también una escala y una función o algoritmo a través del cual será posible interpretar el valor de la métrica, con ayuda también de un criterio de decisión, que establecerá umbrales de aceptabilidad al valor obtenido.

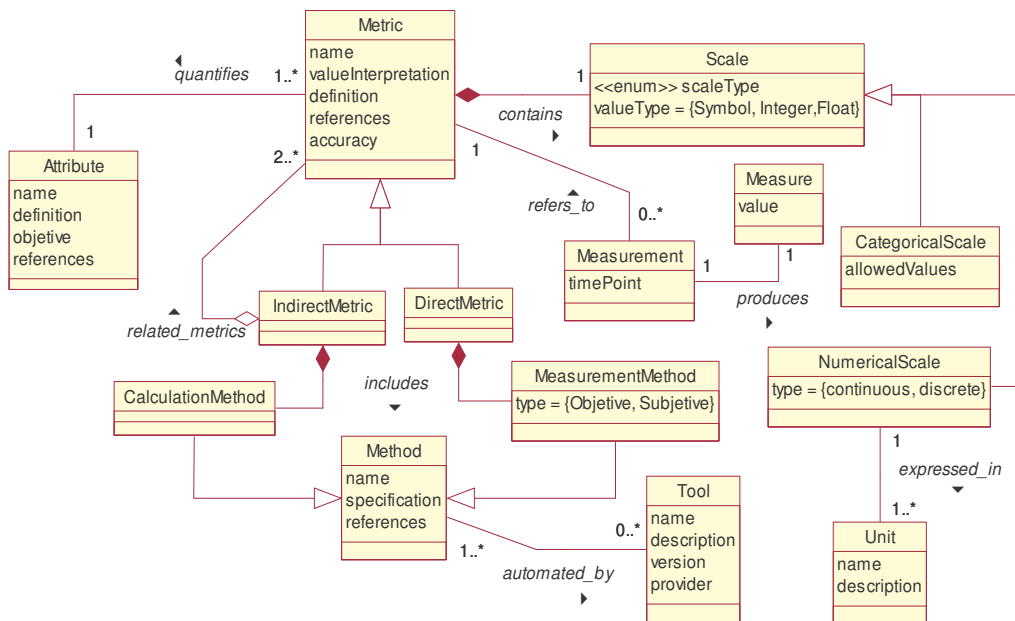


Figura 3: Modelo Conceptual de Medición

## 2.2 Modelo C-INCAMI (Contextual INCAMI)

La propuesta C-INCAMI pretende incorporar al marco INCAMI la información que describa el contexto en el cual se llevan a cabo las actividades de medición y evaluación con la intención de

mejorar la coherencia y consistencia en el uso e interpretación de la información manipulada en tales actividades.

El modelo propuesto está compuesto por dos espacios de información diferentes: el espacio de elementos del dominio (el marco INCAMI existente) y el espacio de elementos de contexto. Los conceptos del dominio de INCAMI son contextualizados estableciendo relaciones con elementos del dominio de contexto. Tal como se expresa en la propuesta C-INCAMI [2], la necesidad de información (*InformationNeed*) incluye un objeto *Context* (ver Figura 4) que contendrá las instancias de las propiedades (*INCAMIContextProperty*) para describir el contexto relevante en el cual se lleva a cabo la medición y evaluación de las entidades especificadas. Por su parte, los elementos contextuales (*ContextualElement*), que identifican cualquier elemento de información del marco INCAMI cuya aplicación es sensible al contexto, estarán asociados a una instancia de un contexto al cual son aplicables, es decir, describen las propiedades de contexto relevantes para la aplicación del elemento contextual en cuestión. Los elementos del marco que llevan información contextual son: modelo de concepto (*ConceptModel*), métrica (*Metric*), indicador global (*GlobalIndicador*), indicador elemental (*ElementaryIndicador*). Es posible entonces, distinguir entre el contexto relevante de la entidad (que, como ya fue expuesto, se especifica en la necesidad de información) y el contexto relevante de un elemento del marco INCAMI (como por ejemplo, una métrica) respecto de su aplicación en un proyecto de medición y evaluación. El primero representa el estado actual del ambiente del proyecto, mientras que la descripción del contexto de los elementos contextuales representa el contexto al cual dicho elemento es aplicable.

Para la modelización del contexto en C-INCAMI se ha utilizado [2], por un lado, un esquema de nombre-valor para representar las propiedades de contexto, mientras que el contexto es modelado como un conjunto o agrupación de estas propiedades. Por otro lado, ha sido diseñada una taxonomía de propiedades de contexto basada en ciertos conceptos claves de la ingeniería de software y web.

Una propiedad de contexto (*INCAMIContextProperty*) (ver Figura 5), tiene como atributos un nombre, una descripción, el peso o importancia relativa de esa propiedad en un contexto dado y un identificador. Una propiedad de éste tipo es considerada como una especialización de un atributo del marco INCAMI. De esta manera, es posible utilizar los conceptos relacionados a medición para cuantificar las propiedades de contexto.

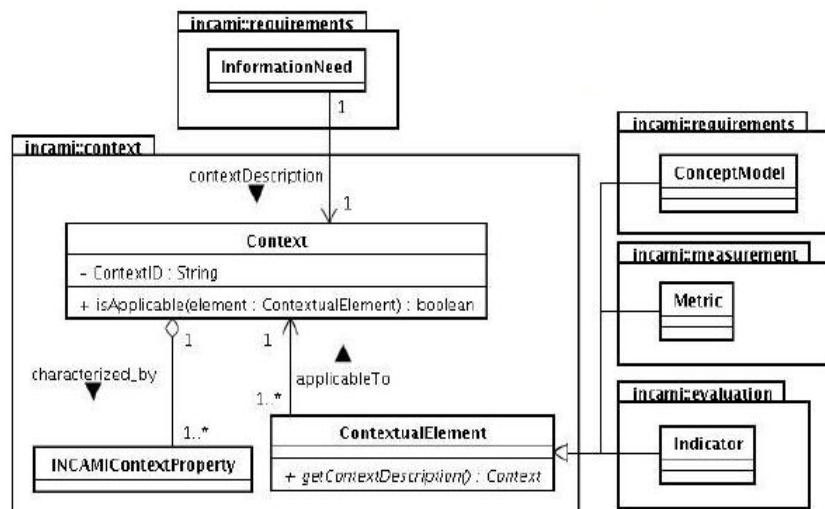


Figura 4: Modelo de C-INCAMI relacionando la información de contexto con el marco INCAMI



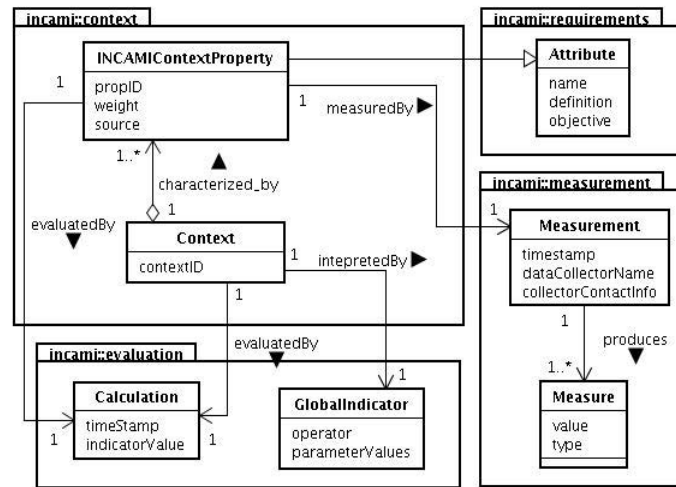


Figura 5: Diagrama UML que representa la relación entre el dominio de concepto y el dominio de INCAMI

### 3 EL PROCESO DE REVISIÓN

A continuación se describirán las piezas de información a ser discutidas en el sistema de revisión de información de contexto así como el proceso mediante el cual se llevará a cabo la discusión. Previamente se mencionan brevemente los principios básicos a tener en cuenta en la construcción de herramientas colaborativas de discusión.

#### 3.1 Principios básicos para herramientas colaborativas de discusión

Es importante, y son motivo de continuos estudios<sup>3</sup>, que los procesos colaborativos de discusión estén soportados por herramientas apropiadas de CSCA (*Computer Supported Collaborative System*), que permitan un fluido desarrollo de las actividades de argumentación en ambientes Web.

Los principios que deben ser considerados al momento de la realización de herramientas, basadas en procesos de discusión, pueden resumirse de la siguiente manera [8]:

- Es importante que los usuarios revisores dispongan de elementos gráficos (como los iconos de acuerdo 🤝 y desacuerdo 🤔) para enmarcar el tenor de sus comentarios.
- El ambiente de discusión debe contemplar la posibilidad de visualizar al mismo tiempo la información a discutir y los comentarios realizados. La navegación entre los ítems en discusión y sus respectivos comentarios no debe alejar al usuario a otra pantalla, mostrando ambos contenidos en forma separada.
- Los revisores deben dedicar a la revisión el máximo de tiempo que les sea posible, sin que ello signifique exigencias extras a su labor.
- Las herramientas que se provean deben ser fáciles de usar e intuitivas, para que usuarios no expertos se sientan familiarizados con las mismas.

Para este tipo de herramientas de discusión, el soporte tecnológico es fundamental. Permite que se automatice todo el proceso y de esta manera agiliza aún más las interacciones del mismo. En el desarrollo de la herramienta aquí presentada han sido considerados como pautas de diseño los principios antes mencionados.

#### 3.2 Definición de las piezas a discutir

Con respecto a la pieza de información a discutir y de acuerdo a las dos situaciones descritas en la sección 2.2, es posible identificar dos tipos de piezas a discutir.

<sup>3</sup> En especial, hemos considerado el trabajo relacionado a procesos de revisión colaborativa llevado a cabo por el grupo KMI (*Knowledge Media Institute*), pertenecientes a The Open University, U.K.

El primer caso corresponde a una propiedad de contexto utilizada para describir cualquier contexto. Para esta situación, la pieza a debatir será la definición de la propiedad de contexto (básicamente, su nombre, tipo y descripción), además de la métrica que la cuantifica y la escala y método de la misma. Esta propiedad de contexto será discutida, y si alcanza un consenso entre los distintos revisores, se almacenará en su catálogo correspondiente. Luego, será utilizada cuando se tenga que importar, de dicho catálogo (el de contexto) para describir el contexto de algún proyecto de medición y evaluación (como parte de la necesidad de información del mismo), o para describir el contexto de aplicabilidad de algún elemento contextual.

La otra posible pieza de información a debatir es la información de contexto asociada a un elemento contextual (como por ejemplo una métrica), es decir, a qué contexto es aplicable. Esta pieza deberá contener las instancias de propiedades de contexto (que previamente fueron discutidas y almacenadas para el caso anterior) incluyendo además sus posibles valores, el peso o importancia de dicha propiedad en el contexto actual y el elemento contextual al cual se refiere.

Cualquiera sea el caso de la pieza de discusión, cuando alcancen el consenso deberán ser almacenadas en sus correspondientes catálogos. Las propiedades debatidas en el primer caso, serán almacenadas en el catálogo de contexto, mientras que la información de contexto debatida para los elementos contextuales, será almacenada en el catálogo respectivo del elemento (requerimientos, medición o evaluación). De esta manera, tanto las propiedades de contexto como los elementos contextuales estarán disponibles para ser utilizados durante el desarrollo del proceso de medición y evaluación llevado a cabo por la organización.

### 3.3 Proceso de Discusión

El sistema de revisión que será aplicado a la información de contexto hace uso de mecanismos colaborativos asincrónicos para llevar a cabo el proceso de discusión, por lo tanto, los usuarios pueden participar libremente en los momentos que deseen.

Cabe destacar que el sistema será accedido por diferentes categorías de roles, a saber: el de administrador, el de autor, y el de revisor (ver Figura 6).

- El administrador es el rol del usuario que debe controlar si ha recibido alguna pieza de información a discutir, que, como fue analizado en la sección anterior, pueden ser propiedades de contexto o bien elementos contextuales con características de contexto. Debe verificar la validez de la misma con las instancias de propiedades existentes (para no discutir las ya incorporadas al repositorio). Es responsable de la administración, configuración y seguimiento del ambiente de discusión. Tiene a su cargo también conformar y coordinar el grupo de revisores y establecer el cronograma de trabajo. Debe también decidir, a partir de las votaciones efectuadas por los revisores (y del esquema de puntuación establecido), si la información debatida alcanzó un consenso o no y en caso afirmativo debe consolidar el repositorio con la nueva pieza de información acordada en el proceso.
- El revisor es el rol del usuario encargado de llevar a cabo el debate. Es su tarea opinar sobre la información que se ha puesto a discutir. Además tiene la responsabilidad de participar en la votación, lo que permitirá saber al administrador el grado de consenso alcanzado en el debate.
- El autor es quien somete su propuesta (la pieza de información) al administrador. Si la misma es inicialmente aceptada como pieza a debatir, participa entonces activamente en el proceso de discusión a la par de los revisores. El autor no tiene posibilidad de votar, pero sí tiene privilegios de escritura para introducir algún cambio a la información sometida (ateniéndose a las restricciones de las interacciones del proceso).

Es importante resaltar que no consideramos necesaria la participación de un usuario moderador, como suele suceder en otros sistemas de discusión (como por ejemplo los chats, foros en el que el

encargado de supervisar las discusiones es un moderador). Hemos limitado el alcance del sistema a nivel organizacional, por lo tanto, la figura del administrador y el moderador llevarían a cabo funciones muy similares, y entonces se optó por la presencia de un solo rol de administrador que contemple funciones de administración y moderación.

La Figura 6 muestra el proceso de revisión y los roles de usuarios responsables de cada fase del proceso.



Figura 6: Etapas del proceso de revisión y roles a cargo.

Con respecto al proceso de revisión cabe aclarar que es el mismo utilizado para la revisión de información de métricas en [1], contemplando diferencias provenientes del tipo de información que ahora se discute. El proceso comienza cuando una persona (de aquí en adelante *autor*), la cual se supone que es experta en el área de calidad y que con el fin de lograr la revisión de su pieza de información, *somete una propuesta* (ver Figura 6).

Será el administrador quien *reciba la propuesta* (la pieza de información) y en base a sus criterios y conocimientos analizará preliminarmente la instancia de información relacionada a contexto sometida con el fin de detectar si dicha pieza ya ha sido catalogada en el repositorio, o si no merece pasar el proceso de revisión. Si se aceptara provisoriamente, se continúa con la preparación del entorno necesario para la pieza de información. Para esto, el administrador deberá *crear el ambiente de discusión* para que la pieza de discusión pueda ser debatida. Deberá gestionar tareas tales como la fijación de la fecha de inicio y fin del debate, así como también deberá elegir y *asignar a los posibles revisores*, participantes activos en el proceso de discusión. Al ser notificados los revisores de su participación (vía e-mail), deberán responder si aceptan la revisión de la pieza de información.

En el período que abarca el *proceso de discusión* los revisores podrán ingresar al sistema, el cual tendrá la particularidad de dividirse en dos áreas relacionadas (diseñado de esta manera siguiendo las pautas establecidas al inicio de la sección). Por un lado se verá la pieza a discutir, y por el otro, todas las opciones relacionadas con el proceso de discusión (emitir comentario, responder comentario, ver comentarios y votar), a las cuales tendrá acceso el revisor.

Cada revisor podrá comentar y responder a comentarios realizados por otros, durante el lapso de tiempo que dure el debate. Podrán utilizar símbolos gestuales para dar más énfasis a la opinión, como los iconos de acuerdo y desacuerdo (👍👎).

El resto de los participantes, administrador y autor, siguen desde sus respectivas áreas todo el proceso de discusión, controlando el estado del foro en cada momento. Esta particularidad permite que el administrador, a modo de supervisar el proceso, detecte posibles discrepancias o conflictos no relacionados a la discusión del tema que se está debatiendo.

Dado que el autor es otro de los espectadores del proceso de discusión, podrá observar los comentarios que se fueron sucediendo desde el instante en que comenzó el debate. Además puede defender su pieza de información con el derecho de réplica que se le otorga a partir de la posibilidad que tiene de emitir o responder a un comentario. Podrá analizar el curso que está tomando la información que sometió al principio, es decir si ésta será posiblemente aceptada o rechazada por los revisores. Si el autor prevé que la mayoría de los comentarios generan un rechazo por parte de los revisores, o que no hay un consenso entre ellos, y si cree pertinente que parte de la información pueda ser modificada, entonces solicitará un permiso al administrador. Con este permiso el autor procederá a cambiar los ítems en discusión que crea conveniente y comunicará tal situación a los



revisores para que, en base a las modificaciones efectuadas, establezcan nuevamente sus comentarios y se reanude el debate correspondiente.

Cuando la fecha de finalización ha arribado, la que inicialmente fuera establecida por el administrador, los revisores quedan imposibilitados de continuar debatiendo, pero ahora deberán puntuar la información discutida. Comienza entonces el *proceso de votación*, en el cual cada revisor deberá analizar, según su criterio, la información debatida y asignarle uno de los tres posibles puntajes: aceptado, rechazado o rediscutir con mejoras. El primero significa que el revisor está de acuerdo totalmente en que la pieza debatida sea parte del catálogo organizacional de la empresa, pues ha advertido que es útil, concisa, coherente. La segunda y como es de suponer, implica una total negación por parte del revisor a consolidar dicha pieza. Las razones las puede exponer, para que el autor, y el resto de los revisores conozcan los motivos de tal elección. Por su parte, la tercera y última opción establece que el revisor considera que existen aspectos que pueden mejorarse, y volver a discutirse, para así, pueda lograrse (o no) un posible acuerdo. Durante todo el tiempo que dure la votación, el administrador tendrá acceso a indicadores que le estarán informando sobre el estado de la votación, así también como estadísticas que le indican el grado de conformidad entre los revisores, el grado de desacuerdo y el grado de rediscusión.

Cuando todos los revisores han finalizado con la votación, el administrador deberá *evaluar la discusión*, teniendo en cuenta las puntuaciones establecidas por los distintos revisores. Así, el administrador, no solo podrá observar los valores dados por cada revisor, sino también que el sistema le advertirá los porcentajes resultantes:

- Si más del 80% de los revisores acordaron aceptar la pieza de información, la misma pasa al repositorio.
- Si más del 80% de los revisores acordaron rechazar la pieza de información, esta deberá ser descartada
- Si el 50% aprobó y el 50% rechazó, la decisión final es la de rediscutir.
- Si el 100% opta por rediscutir, se discute nuevamente, con los cambios sugeridos.
- Se descarta también para otro caso que no se encuadre en lo detallados, y se evidencia que no se ha llegado a un consenso, por lo tanto, no debe guardarse la pieza debatida.

Si el resultado de la votación estableció una *rediscusión* del debate, el administrador deberá establecer tiempo adicional al foro recién finalizado, indicando la cantidad de días que, a partir de la fecha actual, se extenderá la de finalización del foro. Durante la rediscusión, aquellos ítems que fueron determinados como no acordados por los revisores, estarán visualizados con otro color para enfocar la atención del debate en ellos.

Una vez establecida la rediscusión se comunica respectivamente de la situación a cada uno de los participantes y desde ese momento comienza nuevamente a rediseñarse el debate, repitiéndose el mismo procedimiento que se explicó anteriormente. Hay que tener en cuenta que la posibilidad de rediscusión puede darse una sola vez, pues de lo contrario todo el proceso de discusión se convertiría en un ciclo repetitivo, con final incierto.

Para esta etapa, en la votación solo podrá optarse por aceptar o rechazar (por lo comentado recientemente). Nuevamente, en caso de que la pieza de información sea aceptada se habrá logrado un consenso. Cualquiera sea el caso se da aviso mediante notificación automática al autor y a los revisores de lo sucedido.

Finalmente la responsabilidad pasa nuevamente a manos del administrador, quien en caso de que la información debatida fuese aceptada, deberá realizar la *carga en el repositorio* correspondiente de la misma.

## 4 UN CASO PRÁCTICO

En esta sección se ilustra el proceso de discusión de una propiedad de contexto, tal como se describió en las secciones previas. Para tal fin, consideremos el siguiente escenario: una empresa dedicada al desarrollo de software puede considerar conveniente evaluar la *productividad en el desarrollo* llevado a cabo por algún *proyecto de software*. Para tal entidad y propósito uno de los posibles atributos a incluir como parte del diseño de los requerimientos no funcionales será *tiempo de desarrollo de software*. Mediante la posterior selección de las métricas, que permitan cuantificar los atributos elegidos y de indicadores que interpreten dichos valores, será posible obtener un resultado que satisficará la necesidad de información definida inicialmente para el proyecto de medición y evaluación. Además, permitirá la comparación con el resultado de otros proyectos para poder determinar cuál proyecto ha resultado más productivo. Sin embargo, una vez obtenidos los valores, la comparación puede no resultar del todo robusta dado que, por ejemplo, se pueden estar comparando resultados de proyectos de software cuyos ciclos de vida empleados son muy distintos (por ejemplo un proyecto desarrollado con una metodología tradicional en contraparte con una metodología ágil<sup>4</sup>). La falta de esta información puede influir en la interpretación de los resultados obtenidos, es decir, información referida al contexto del proyecto a evaluar. Por tal motivo, es importante para el caso planteado, considerar el *ciclo de vida* como información de contexto en el proyecto de medición y evaluación, tanto en la selección de métricas e indicadores así como en la interpretación de los resultados finales.

A continuación se ilustrará con un caso práctico, para el escenario descrito anteriormente, el proceso de revisión de la definición de la propiedad de contexto *ciclo de vida del desarrollo del software*. La misma se especifica en la Tabla 1, y es la propiedad de contexto finalmente acordada durante el proceso de revisión. Esta propiedad formará parte del catálogo de contexto, la que podrá ser reusada cuando se tenga que importar de dicho catálogo información de contexto para un proyecto de medición y evaluación específico.

Tabla 1. Ejemplo de definición de propiedad de contexto consolidada en el repositorio de contexto

*Nombre:* Ciclo de vida de desarrollo de software

*Descripción:* El ciclo de vida para el desarrollo del proyecto de software

*Tipo:* SoftwareProjectProperty

*Métrica*

*Objetivo:* Determinar el tipo de ciclo de vida del desarrollo del proyecto de software

*Escala (Categorica)*

*Tipo de Escala:* Ordinal

*Valores Permitidos:*

*Nombre:* Ciclo de vida tradicional. *Descripción:* Ciclo de vida en el que se especifica de manera rigurosa estrategias de planificación, recursos y procesos llevados a cabo durante el desarrollo.

*Nombre:* Ciclo de vida Ágil. *Descripción:* Ciclo de vida con un desarrollo según los principios y prácticas ágiles.

*Nombre:* Ciclo de vida ad-hoc. *Descripción:* Ciclo de vida sin un claro establecimiento de estrategias de planificación, procesos y recursos.

*Método (Medición)*

*Nombre:* Determinación del ciclo de vida del desarrollo del proyecto de software

*Especificación:* El ciclo de vida utilizado es extraído de la planificación del proyecto u otras evidencias.

*Tipo:* Sujetivo.

<sup>4</sup> Tal como es el caso de XP: *Extreming Programming*

Una persona ingresa al sistema de *Revisión de Información de Contexto* y en la opción *someter propuesta*<sup>5</sup> adjuntará la información que quiere poner a discusión. El envío de la propuesta se hará a través de un formulario preestablecido que contiene los campos necesarios para el ingreso de la propuesta según sea de cualquiera de los dos tipos posibles de información a discutir (sección 2). Tan pronto el administrador recibe en su área respectiva la información enviada por el autor, procede a cotejarla con las instancias ya existentes en el repositorio correspondiente. Al comprobar que no hay ninguna instancia que se asemeje a lo que se propone, procede a notificarle al autor la validez de su propuesta. La acción a seguir es comenzar a configurar aspectos relativos del debate: fechas de inicio y fin, y además, elegir a los revisores. Tendrá en su interfaz de usuario opciones siempre disponibles para realizar tales acciones.

Una vez que los revisores confirmen su participación, estarán habilitados a iniciar el debate el día establecido. Comenzarán a opinar, por ejemplo, en base a si es correcto, para la propiedad *Ciclo de vida del desarrollo del software*, considerarla del tipo *SoftwareProjectProperty*. Hemos planteado para el ejemplo propuesto, que, inicialmente, el autor sólo consideró como posibles tipos de ciclo de vida, el tradicional, y el ágil. Es bien sabido que las metodologías tradicionales se centran especialmente en la planificación y control del proceso, estableciendo minuciosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Por su parte, las metodologías ágiles otorgan mayor valor a los recursos humanos, prácticas de desarrollo, colaboración con el cliente e iteraciones muy cortas. Sin embargo, un proyecto puede no tener un desarrollo planificado, que se ajuste a alguno de los ciclos propuestos a considerar. Por esta razón, es importante también incluir el ciclo de vida *ad hoc*, definido como aquel que no presenta una estructuración en sus procesos, ni siquiera una identificación de fases o pasos a seguir (siendo más bien una estrategia code and fix). Por tal motivo y ante la crítica de los revisores hacia el autor, por no haber considerado la inclusión de este tipo de ciclo de vida, el autor procede a incluirla, logrando de esta manera el consenso generalizado por parte de los revisores. El administrador, que sigue el proceso de discusión, observa que el mismo se desarrolla adecuadamente.

Para cerrar el proceso en el día establecido como votación, los revisores deberán puntuar a la propuesta como aceptada, rechazada o bien rediscutirla con mejoras. Aquí, se supone que gran parte de los revisores acordaron y entonces calificaron como *aceptada* a la pieza de información, con un total del 90% de aceptaciones. El administrador dispone de un área de seguimiento del proceso de votación y, en este caso, el sistema le notifica la aceptación de la propuesta de información de contexto debatida. Por lo que el administrador procederá a la carga de la instancia de la propiedad de contexto debatida (tal como se describe en la Tabla 1) en el repositorio de contexto.

## 5 COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

En este trabajo se ha mencionado la importancia de contar con información de contexto en el marco de medición y evaluación INCAMI, y se ha resaltado la ventaja de lograr que esa información de contexto provenga del consenso alcanzado entre varios revisores expertos en el tema. De este modo, dicha información quedará disponible para todas las actividades de medición y evaluación que una organización implementa como parte del aseguramiento de calidad en sus proyectos de software y web.

El sistema colaborativo de revisión propuesto para el soporte de información de contexto en el marco C-INCAMI contiene los módulos básicos para llevar a cabo el desarrollo de un proceso de discusión, contemplando sus instancias, iteraciones y roles que ejecutan las tareas del proceso.

---

<sup>5</sup> No se muestra la pantalla de la herramienta actualizada por razones de espacio, pero se puede observar el trabajo realizado en [1]

Desde el punto de vista tecnológico, para gestionar potencialmente grandes volúmenes de datos y metadatos referidos a contexto, se ha utilizado una estructuración semántica especificada en lenguaje RDF (*Resource Description Framework*) y RDF Schema, y se ha empleado el servidor SESAME, que es el que también almacena las instancias de métricas consensuadas en el Sistema de Revisión de Métricas [1]. Es importante destacar que especificar la información consensuada en RDF permitirá la posterior consulta de dichos datos y su recuperación en los procesos que así lo requieran, como así también lograr la vinculación con el resto de los datos que la organización utiliza.

Por último, el contar con un sistema de revisión para procesos de medición y evaluación, no sólo a nivel de métricas de atributos sino también de propiedades de contexto, intenta robustecer al ambiente C-INCAMI con el fin de permitir que una organización disponga de un mejor soporte a la toma de decisiones.

## REFERENCIAS

1. Baffini, M., Rivera, M.B., Olsina, L.: Sistema Colaborativo de Revisión de Métricas, 3 Workshop de Ingeniería de Software y Bases de Datos, XII CACIC, San Luis, Argentina, 2006
2. Molina H, Olsina L.: Towards the Support of Contextual Information to a Measurement and Evaluation Framework, QUATIC'07 (Quality of Information and Communications Technology), IEEE Compute Science Press, Lisboa, Portugal, 2007.
3. Molina H., Papa F., Martín M. de los A., Olsina L: Semantic Capabilities for the Metrics and Indicators Cataloging Web System. In: Engineering Advanced Web Applications, Matera M. Comai S. (Eds.), Rinton Press Inc., US, pp. 97-109, ISBN 1-58949-046-0.
4. Olsina L., Martín M.: Ontology for Software Metrics and Indicators, Journal of Web Engineering, Rinton Press, US, Vol 2 N° 4, pp. 262-281, ISSN 1540-9589.
5. Olsina L., Molina H; Papa F.: Organization-Oriented Measurement and Evaluation Framework for Software and Web Engineering Projects, Lecture Notes in Computer Science of Springer, LNCS 3579, Intl Congress on Web Engineering, (ICWE05), Sydney, Australia, July 2005.
6. Olsina, L.; Martin, Ma A.; Fons, J.; Abrahao, S.; Pastor, O.: Towards the Design of a Metrics Cataloging System by Exploiting Conceptual and Semantic Web Approaches, in LNCS 2722 of Springer. Int'l Conference on Web Engineering 2003 (ICWE'03), Spain.
7. Olsina, L., Rossi, G. Measuring Web Application Quality with WebQEM, IEEE Multimedia, 9(4), 2002, pp. 20-29.
8. Summer T., Buckingham Shum, S.: From Documents to Discourse: Shifting Conceptions of Scholarly Publishing. Proc. CHI 98: Human Factors in Computing Systems, (Los Angeles, CA), 95-102. ACM Press: NY. <d3e.open.ac.uk/general/d3e-chi98/>