**Universidad del Cauca**

**Instituto de postgrados en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática**

**Seminario de Investigación**

***Titulo de la relatoría:***

**A Generic Architecture for an Adaptative, Interoperable and Intelligent Type 2 Diabetes Mellitus Care System**

**Relator: MSc. Gustavo Andrés Uribe Gómez, estudiante de Doctorado**

**Co-relator: PhD. Diego Mauricio López**

**Protocolante: Ing. Carlos Felipe Estrada Solano, estudiante de Doctorado**

**Fecha:** 29 de mayo de 2015

**Hora de Inicio:** 11:00 a.m.

**Hora de Finalización:** 12:00 p.m.

**Lugar:** Universidad del Cauca, Popayán

**Asistentes:**

PhD. Juan Carlos Corrales (Coordinador del seminario)

PhD. Diego Mauricio López (Co-relator)

MSc. Gustavo Andrés Uribe Gómez (Relator)

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Telemática (Universidad del Cauca)

Estudiantes de Pregrado de la FIET (Universidad del Cauca)

**Orden del día:**

1. Presentación a cargo del relator.
2. Discusión.

**Desarrollo:**

1. **Presentación a cargo del relator:**

El Msc. Gustavo Uribe inicia su presentación en inglés de su artículo “A Generic Architecture for an Adaptative, Interoperable and Intelligent Type 2 Diabetes Mellitus Care System” aceptado en el evento pHealth 2015 en Suecia. Comenta que este trabajo es una colaboración entre la Universidad del Cauca, la Universidad de Regensburg y la Universidad Médica de Graz.

**Introducción**

El relator menciona que el trabajo se enfoca en la Diabetes Mellitus Tipo 2, una enfermedad que afecta a muchas personas alrededor del mundo hasta el punto de ser la causa de un gran número de muertes, consumiendo también un gran gasto de dinero para su tratamiento. En este contexto, resalta la alta e impactante prevalencia de dicha enfermedad en el mundo, presentando los porcentajes de prevalencia para algunos ejemplos: 11.4% en América del Norte, 8.1% en América del Sur y 7.9% en Europa.

Luego, explica que la característica más importante de esta enfermedad es que existen varios actores involucrados en su tratamiento, todos alrededor de la persona o sujeto a tratar. Expresa que cada actor maneja diferentes sistemas de información y dispositivos que usualmente están construidos para trabajar de forma aislada (no conjunta), lo cual implica una mayor dificultad para interconectarlos. Adicionalmente, manifiesta que los múltiples actores poseen distintos conocimientos y habilidades, por lo que es necesario construir un sistema de información de salud que permita la colaboración entre los distintos actores, sistemas de información y dispositivos.

El MSc. Gustavo Uribe menciona que para lograr dicha colaboración, se requiere soportar el Ciclo de Información, compuesto por varios estados que permiten realizar la colaboración: *(i)* intercambiar los datos; *(ii)* análizar los datos para obtener la información; *(iii)* tomar las decisiones con base en la información; y *(iv)* realizar la acción correcta. Para aclarar este ciclo, el relator expone el siguiente ejemplo: el número 40 es un dato y sin el conocimiento adecuado sigue siendo solamente un dato; si se conoce que se trata de un dato de 40 grados, se puede interpretar como una medida de temperatura; si adicionalmente se sabe que es un dato de 40 grados de temperatura corporal, se puede interpretar como un evento febril y tomar la decisión de suministrar una pastilla adecuada al paciente. Con lo anterior, resalta la necesidad de proveer el conocimiento al sistema con el fin de soportar la colaboración.

Seguido, expone diferentes formas de interoperabilidad: *(i)* técnica, estructural y sintáctica, en la cual el sistema solamente necesita compartir los datos entre los actores, puesto que ellos poseen el mismo conocimiento; *(ii)* semántica, cuando los actores no tienen el mismo conocimiento y se necesita proveer el conocimiento al sistema de información, el cual puede interpretar los datos y entregar la información correcta a cada actor; y *(iii)* organizacional, caracterizada porque el sistema puede brindar alguna acción con base en la información interpretada.

Con base en lo anterior, destaca que los sistemas necesitan gestionar el conocimiento para soportar la colaboración y que por ende requieren de formalizar el conocimiento. Adicionalmente, expresa que dichos sistemas también necesitan ser adaptables para reducir el costo para adicionar nuevos actores y para adaptar nuevas reglas o conocimiento.

**Metodología**

El MSc. Gustavo Uribe explica la metodología utilizada para constuir sistemas de colaboración está basada en el Modelo Genérico de Componentes y en la descripción del Proceso de Negocio. Menciona que el Modelo Genérico de Componentes es un modelo que describe los sistemas de acuerdo a tres (3) dimensiones: *(i)* composición de componentes, que detalla el sistema de acuerdo a la relación entre los componentes, los cuales son descompuestos en 4 niveles de granularidad (detalles, agregaciones, redes de relaciones y conceptos de negocio); *(ii)* sistema, el cual describe el sistema de acuerdo a diferentes dominios de conocimiento, donde cada uno es representado por una ontología; y *(iii)* perspectiva, que incluye las cinco (5) vistas del Modelo de Referencia para el Procesamiento Distribuido Abierto (empresarial, informacional, computacional, ingenieril, tecnológica), el cual es un estándar para el desarrollo de sistemas. A esta última dimensión adiciona la vista de negocio para permitir la especificación del sistema de acuerdo a objetos por fuera de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Por último, aclara que la dimensión de perspectiva es la dimensión del proceso de desarrollo de software.

El relator complementa el Modelo de Proceso de Negocio comentando que existen varios lenguajes de notación para representar dicho proceso, pero que se utiliza el BPMN debido a que permite una descripción de objetos no TIC (por ejemplo, objetos o procesos físicos) y una notación gráfica que puede ser entendendida por equipos multidisciplinarios.

**Resultados**

El expositor menciona que se utiliza la metodología para describir el sistema, mostrando resultados parciales.

Primero expone el Modelo Genérico del Sistema para Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2, el cual se escala en tres dominios: *(i)* médico, el principal, que describe la enfermedad y el proceso para tratarla; *(ii)* de recursos, que especifica los equipos necesarios para el proceso de tratamiento (por ejemplo, medicamentos, ubicaciones y actores); y *(iii)* de políticas, que detalla las reglas definidas por alguna autorida, las cuales gobiernan el comportamiento del sistema. Adicionalmente, explica la Interoperabilidad entre Dominios, que es la relación que existe entre los anteriores dominios. En este punto, aclara que dicha interoperabilidad también existe dentro del mismo dominio, entre los subdominios de un mismo dominio. Por ejemplo, en el dominio médico existen sub-especialidades (subdominios) como la del médico general, el preparador físico y el enfermero; los conocimientos entre estos actores pueden ser interconectados con la Interoperabilidad entre Dominios. Adicionalmente, plantea la siguiente hipótesis: modelar estos dominios y las relaciones entre ellos permite implementar un sistema software que soporta la interoperabilidad entre los diferentes actores. Para finalizar este resultado, recalca la necesidad de un sistema adaptable a nuevo conocimiento médico y nuevas políticas externas.

Continuando con los resultados, presenta la descripción de un Sistema de Tratamiento Médico de acuerdo a distintos subdominios que separan los diferentes niveles de complejidad de tratamiento. Por ejemplo, muestra que el hospital contiene diferentes disciplinas médicas (laboratorio, imágenes, dietista, cardiólogo), mientras que una Oficina Profesional de Salud solamente tiene una de las especialidades (no hay composición de disciplinas). Luego, expone que cada disciplina médica se compone de sercivios médicos, como prevención, diagnóstico, tratamiento, prescripción, observación, descubrimiento, recomendación y suministro de drogas. Después, explica que dichos servicios médicos están compuestos por tareas de servicios de salud, por ejemplo recomendación, entrenamiento, examinación física y educación de paciente. Seguido, resalta la importancia del subdominio auto-cuidado, el cual describe las tareas de auto cuidado, tales como ejecución de la prescripción, cumplimiento y auto-observación.

Posteriormente, el relator manifiesta que todos los componentes definidos utilizan términos y relaciones de ontologías. Seguido, explica que el Modelo General de Componentes representa el proceso en múltiples niveles de granularidad, donde cada nivel necesita considerar el conocimiento del proceso en un alto nivel de abstracción. En este sentido, resalta que el proceso no tiene un comportamiento fijo, sino que el comportamiento puede variar de acuerdo a las políticas definidas por alguna autoridad, permitiendo que el sistema cambie su comportamiento y conservando la granularidad de las descripciones.

Para culminar este ítem, el expositor presenta la descripción de un nivel de granularidad aislado, en este caso el de la Oficina Profesional de Salud. En el ejemplo, se muestran algunos casos de tratamiento, tales como agudo, crónico y preventivo; también se despliegan algunos procesos, por ejemplo la observación, el descubrimiento, el diagnóstico, entre otros. De esta forma, aclara que este proceso es genérico para cualquier caso de uso de la Diabetes Mellitus Tipo 2 y también para cualquier enfermedad. Finalmente, comenta que la descripción del sistema de tratamiento puede ser especializada para casos de uso más específicos, lo cual se realiza por medio de otra presentación en el mismo evento pHealth 2015.

**Discusión**

El MSc. Gustavo Uribe resalta la importancia de la propuesta arquitectural mencionando que permite relaciones en el mismo nivel de granularidad por medio de la representación explícita de niveles de granularidad, la reducción de la complejidad y la conservación de la coherencia. Adcionalmente, expresa la facilidad de adaptabilidad a través de la abstracción y de los niveles de granularidad, y el soporte de interoperabilidad por medio de la armonización multi-dominio.

Por otra parte, el relator presenta los trabajos relacionados que utilizaron para la propuesta arquitectónica, resaltando que dichos trabajos solamente consideran la descripción TIC del sistema y no la vista de la descripción del negocio. La primera referencia realiza el mapeo entre los modelos de información HL7v2 a HL7v3. La segunda, es una ontología que define algunos elementos de seguridad y privacidad de acuerdo a ciertos niveles de granularidad. Tercera y cuarta, los estándares 22600 y 21298 y los modelos clínicos detallados, que definen algunas piezas de información que pueden ser compuestas para tener mayor información. Por último, el análisis y diseño de sistemas TI, el cual propone un modelo para construir sistemas de información de salud de forma interoperable.

**Conclusiones**

El MSc. Gustavo Uribe menciona que la propuesta habilita una interoperabilidad completa, incluyendo elementos no TIC. Adicionalmente, expone que dicha propuesta considera la naturaleza composicional de los sistemas del mundo real y sus funcionalidades, facilita la armonización entre diferentes dominios involucrados y la naturaleza adaptativa del sistema, y permite la cración de sistemas inteligentes basados en ontologías.

**2-**  **Discusión**

El PhD. Juan Carlos Corrales sugiere hacer visibles la numeración de las diapositivas y verificar que el tamaño del texto sea mayor a 16. Adicionalmente, le recomienda al relator demorarse menos tiempo en la introducción, pues le tomó ocho (8) minutos en presentarla, e incluir una agenda para exponer los ítems de la presentación, ya que pasa por varios temas (por ejemplo, el Modelo Genérico de Componentes y el gráfico BPMN) donde el público pierde la línea de la presentación.

El MSc. Gustavo Uribe responde que el tamaño del texto está entre 18 y 20. Además, que tomó más tiempo para exponer la introducción con el fin de explicar con ejemplos el tema, puesto que una persona con bajo conocimiento o sin experiencia en el asunto no lograría entender la idea. Para complementar lo anterior, aclara que realizará una presentación más en el mismo evento, la cual utilizará para exponer más rápido la introducción y enfocarse en resultados más específicos de su trabajo.

Por otra parte, el PhD. Juan Carlos Corrales le menciona que, desde su punto de vista, la diapositiva donde aparece las siglas BPMN está de “adorno”. Le recomienda poner el concepto de BPMN, BPEL y UML, además de las ventajas o criterios de la elección de BPMN, argumentando que las otras tecnologías mostradas son de baja importancia actualmente. Finalmente, explica, tanto al relator como al resto del auditorio, que una gráfica en las diapositivas debe ser muy precisa para que llegue directamente al público, y que la diapositiva debe hablar por el expositor cuando su lengua materna no es la misma que la de la presentación.

El PhD. José Luis Arciniegas apoya la sugerencia de otorgar mayor peso a la parte de por qué se seleccionó BPMN y recalca que hace falta mostrar las referencias bibliográficas, especialmente de la parte teórica.

El MSc. Gustavo Uribe comenta que algunos son trabajos que se vienen desarrollando con el co-director y que la mayoría de trabajos los cita en el ítem de trabajos relacionados. Luego, resalta que una de las cosas nuevas, respecto a los otros trabajos, es que se ha creado una nueva vista. A esto último, el PhD. José Luis Arciniegas le recomienda darle mayor importancia en su presentación, puesto que es la parte innovadora de su trabajo respecto a otros.

Seguido, el PhD. Juan Carlos Corrales secunda la recomendación del PhD. Arciniegas, manifestando también que la banda inferior azul de las diapositivas es un estorbo para la presentación, por lo cual le sugiere eliminar dicha banda y mostrar los logos de las universidades en negro en algún otro sitio de la diapositiva. Adicionalmente, el PhD. Corrales pregunta si la propuesta sirve para integrar todos los actores mostrados en la introducción? Y cómo se consideran los sitios o portales que implementan las aplicaciones de acondicionamiento físico? Como algo formal o informal frente a una historia clínica o un sistema de información de un hospital?

El MSc. Gustavo Uribe responde afirmativamente a la primera pregunta. En cuanto a los portales de acondicionamiento físico, expresa que se consideran de forma informal. Luego, aclara que toda la información a nivel de Información de Salud Personal (PHR) es informal. No obstante, es una fuente de información para BPMN que puede ser formalizada por algún actor (por ejemplo, el médico).

El MSc. Juan Pablo Ruiz comenta que no aparece el significado de las siglas ICT y PHR. También, apoya la decisión de eliminar la banda inferior azul de las diapositivas con el fin de mejorar la visualización de algunas figuras (por ejemplo, agrandar la figura de la diapositiva 8 y mover a la derecha los ejes desplegados). Seguido, informa de un error gramatical en la diapositiva 17 (cambiar “*facilitates*” por “*facilitate*”) y recomienda utilizar una diapositiva final de agradecimientos a la Universidad del Cauca y Colciencias, donde también aparezca Colombia y Popayán.

El MSc. Gustavo Uribe aclara que los agradecimientos a Colciencias los puso al inicio de la presentación, y que al final muestra elementos distintivos de la ciudad.

Se termina la sesión.