

**Universidad del Cauca**  
**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**  
**Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática**  
**Seminario de Investigación**

**Mecanismos para la Clasificación Automática de la actividad física en individuos con sedendarsmo**

**Relator: Jesús David Cerón Bravo, estudiante de Maestría**  
**Co-relator: Diego Mauricio López**  
**Protocolante: Gustavo Andrés Uribe Gómez, estudiante de Doctorado**

**Fecha:** 30 de Octubre de 2015

**Hora inicio:** 11:05 a. m.

**Hora fin:** 11:55 a. m.

**Lugar:** Salón de posgrado, FIET, Universidad del Cauca, Popayán

**Asistentes:**

Dr. Juan Carlos Corrales, coordinador del seminario y co-relator

Ing. Jesús David Cerón Bravo, estudiante de Maestría en Ingeniería Telemática, relator

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática

Estudiantes de pregrado de la FIET

**Orden del día:**

- 1- Presentación a cargo del relator
- 2- Intervención del co-relator
- 3- Discusión
- 4- Conclusiones

**Desarrollo**

**1- Presentación a cargo del relator**

La propuesta de investigación esta contextualizada dentro del proyecto Simetic financiado por el fondo de regalías y del cual el relator es asistente de investigación. Este proyecto tiene como objeto la caracterización del auto-cuidado de los pacientes que padecen síndrome metabólico y soportándose en las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC). Durante la ejecución de este proyecto se ha desarrollado una página web, una historia clínica electrónica personal y una red social, que son las intervenciones con las cuales se pretende cambiar los estilos de vida de los pacientes con el fin de cambiar su condición de síndrome metabólico.

El relator explica que el síndrome metabólico es una condición que alerta del riesgo de que los pacientes sufran una enfermedad cardiovascular o la diabetes mellitus tipo 2. Para diagnosticar síndrome metabólico el paciente debe tener obesidad central y 2 de los

siguientes factores: presión arterial elevada, glucosa elevada, triglicéridos elevados o HDL bajo. La cuarta parte de los adultos padecen de síndrome metabólico y en Popayán se tomo una muestra de 2000 personas laboralmente activas y se obtuvo que le 27% de ellas padecían de síndrome metabólico. Estudios demuestran una relación directa entre el síndrome metabólico y el sedentarismo. Una persona es sedentaria cuando no hace más de 30 minutos de actividad física al día al menos 5 días a la semana. De igual manera si una persona pasa mucho tiempo sentado o recostado se considera sedentario. Estas posiciones se consideran posturas sedentarias y son relevantes para entender el comportamiento sedentario de cada paciente. Para identificar el comportamiento sedentario de las personas existen principalmente 2 mecanismos. El primero de ellos son las encuestas de actividad física y el segundo son el uso de dispositivos para el monitoreo de la actividad física, tales como: los podómetros, manillas y relojes inteligentes. Algunos de los dispositivos no solo evalúan la cantidad de actividad física que realiza la persona sino que también clasifican las posturas sedentarias de la persona. Según estudios, el uso de dispositivos a mostrado ser más efectivo que las encuestas.

El relator muestra los resultados de una revisión sistemática, en donde se evaluaron artículos de IEEE eXplorer, Google Scholar, PubMed y Science Direct. Después de realizar una serie de filtros se seleccionaron 12 artículos para revisar a profundidad. La mayoría de las propuestas solo clasifican la intensidad de la actividad física y identificando la baja actividad física como un comportamiento sedentario. Otros estudios usan dos dispositivos, uno para la clasificación de la intensidad de la actividad física y el otro para clasificar las posturas. Estos últimos trabajos no identifican que tipo de actividad esta realizando la persona en su comportamiento sedentario. Solo un trabajo identifica cual es la ubicación de la persona dentro de un entorno laboral, lo que les permite deducir la actividad que esta realizando la persona. Este trabajo no relaciona automáticamente la información provista por los sensores de actividad física con la información del posicionamiento de las personas. Por último se muestra un trabajo que hace una revisión de todas las propuestas relacionadas con la clasificación del comportamiento sedentario. Este trabajo resalta que identificar las posturas y la ubicación de las personas son de gran relevancia para identificar el comportamiento sedentario.

De la revisión sistemática el relator identificó las siguientes brechas: Muy pocos estudios tienen en cuenta la ubicación de la persona al realizar su comportamiento sedentario y ninguno relaciona automáticamente esta ubicación con la intensidad de la actividad física y su postura. Adicionalmente pocos comportamientos sedentarios son clasificados y no se encontró un algoritmo que permita clasificar automáticamente dichos comportamientos usando la ubicación como un atributo.

Con estas brechas se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo clasificar automáticamente el comportamiento sedentario de un individuo basado en su ubicación?. Y se planteó como hipótesis que haciendo uso de las técnicas de aprendizaje supervisado es posible tener la ubicación como atributo que permita aumentar las clases de comportamiento sedentario y mejorar la precisión de dicha clasificación.

Como objetivo general se planteó proponer un algoritmo para la clasificación de comportamiento sedentario del individuo basado en su ubicación. Los siguientes son los

objetivos específicos:

- Construir un conjunto de datos de entrenamiento que incluya la ubicación como un atributo de entrada.
- Seleccionar un clasificador basado en aprendizaje supervisado que permita caracterizar el comportamiento sedentario utilizando el conjunto de datos construido.
- Evaluar experimentalmente la precisión del algoritmo desarrollado.

Se propone usar como metodología CRISDM para el proceso de minería de datos.

## **2- Intervención del co-relator**

El co-relator resalta que mediante el proyecto Simetic se tiene acceso a una amplia población con síndrome metabólico, lo cual es valioso para poder evaluar la propuesta. También es importante resaltar que hay un conjunto de expertos de la Universidad de Manizales apoyando esta propuesta.

## **3- Discusión**

Durante la sección de discusión se realizaron las siguientes preguntas y comentarios:

1. ¿Cual es el aporte desde el punto de vista de investigación?. Como respuesta el relator afirma que no existe un algoritmo que incluya la ubicación como un atributo.
2. Se aconseja cambiar el verbo seleccionar del objetivo específico dado que corresponde a una actividad y no a un objetivo. Se propone el verbo adaptar para este caso.
3. Debe mostrarse y resaltarse el problema de no incluir la ubicación como atributo de este tipo de algoritmos para tener mayor claridad en los aportes y diferencia la propuesta de los otros trabajos relacionados.
4. Se propone que se cambie el verbo del objetivo principal por proporcionar, de tal manera que sea más acorde con los objetivos específicos. Adicionalmente se debe considerar agregar el verbo implementar dentro de los objetivos específicos.
5. ¿Porque no simular el algoritmo para su evaluación? Por ejemplo usando una FPGA o arduino. De esta manera se visualizan mejor los aportes. El co-relator responde que ya existen dispositivos que permiten acceder a los datos en crudo, por lo que no es necesario embeber estos algoritmos en otros dispositivos.
6. La evaluación del clasificador debería realizarse comparando los resultados con el comportamiento real.
7. Según lo discutido, el trabajo no propone un nuevo algoritmo sino un clasificador. Esto debe cambiarse en los objetivos. De esta manera se selecciona un algoritmo, se propone y se evalúa un nuevo clasificador.

## **4- Conclusiones**

En general se concluyó que no se presentó adecuadamente la motivación mostrando la necesidad de clasificar los comportamientos sedentarios y no tan solo las posturas. Esto

generó confusión en lo que finalmente aportaría el sistema.

Con esto se concluyó la sesión.