

IMAGINE, computación visual aplicada a la salud

DOI: 10.29236/sistemas.n149a4

Continuidad y confianza, requisitos clave en el grupo de investigación de la universidad de Los Andes.

Sara Gallardo M.

El grupo de investigación de la universidad de Los Andes, bautizado deliberadamente con el nombre de IMAGINE, celebra sus 20 años escudriñando diversos caminos, uno de ellos el de la computación visual al servicio de la salud.

Seis profesores, seis estudiantes doctorales, 20 estudiantes de maestría y 20 de pregrado enfocan sus sueños en la investigación aplicada, liderados por José Tiberio Hernández Peñaloza, su coordinador.

En el área de la salud, la profesora asociada Marcela Hernández Hoyos está centrada en el procesamiento de imágenes médicas, en particular vasculares y pulmonares. Sus focos de investigación también apuntan a aspectos estelares de coyuntura.

Por su parte, John Alexis Guerra Gómez, profesor asistente, se dedica al análisis de datos y visualización de información, herramientas clave en cualquiera de los



De izquierda a derecha José Tiberio Hernández Peñalosa, Marcela Hernández Hoyos y John Alexis Guerra Gómez

espacios por donde transita el grupo de investigadores.

El laboratorio Colivrí nos alojó en sus instalaciones físicas para la triple entrevista, con el deseo de ahondar por los difíciles y prolongados senderos de análisis que atraviesan, para llegar a la luz de resultados prácticos.

Revista Sistemas: ¿A qué se dedica el grupo de investigación IMAGINE que usted dirige?

José Tiberio Hernández P.: Hacemos honor a nuestro nombre, buscamos ser un grupo de frontera en computación visual y robótica interactiva, con investigación e innovación de impacto. Nuestros sectores foco de aplicación son: salud, sistemas urbanos sostenibles, entrenamiento y entretenimiento, con el

usuario como epicentro de nuestros estudios, siempre buscando apoyar los procesos de toma de decisiones. En esa dirección unimos esfuerzos con expertos de otras disciplinas. En este 2018 celebramos los veinte años de creación y estamos clasificados como A1 en la categoría más alta por Colciencias. Contamos con este espacio, denominado Colivrí, un colaboratorio para la visualización, la robótica interactiva, la realidad virtual y la analítica visual, entre otros asuntos similares.

Un ejemplo interesante es Braviz, una plataforma de analítica visual de datos de cerebro humano, de grupos de sujetos. En este proyecto, las imágenes médicas, su procesamiento y la integración de datos heterogéneos, forman parte

integral de la plataforma de alto rendimiento. Ponemos al servicio de la investigación distintos saberes, para que médicos, neurofisiólogos, psicólogos, economistas y expertos de otras disciplinas puedan mirar el desempeño del cerebro en la vida, a través de mejores herramientas para un ejercicio profesional más expedito.

RS: *El espectro de la salud, de la medicina es muy amplio. ¿Han cifrado sus estudios en temas específicos ¿cuáles?*

JTHP: Podemos centrarlos en tres frentes: Procesamiento y análisis de imágenes médicas en cerebro, vascular y pulmones, siempre centrados en la ayuda a la toma de decisiones por parte del experto. En este frente contamos con una patente recientemente otorgada en Colombia, Japón, Estados Unidos y Europa. El segundo, es ambientes de entrenamiento apoyados en realidad mixta y realidad virtual. Por ejemplo, en el entrenamiento de estudiantes de medicina, de cirugía ortopédica para que trabajen con realidad aumentada en la reducción de fracturas. El tercero es el de analítica visual de datos en el contexto del sistema de salud. Por ejemplo, los datos de operación de un hospital que ayuda a poner en evidencia asuntos que pueden mejorar la eficiencia y el impacto.

RS: *¿IMAGINE se da a conocer entre los médicos? Y, de ser así ¿cómo es su acogida?*

JTHP: En ese aspecto de darse a

conocer no somos muy buenos. Como es natural, estamos en los espacios de carácter científico, publicamos artículos en congresos y revistas internacionales del mejor nivel posible. En el país contamos con excelentes socios en el Hospital San Ignacio, la Fundación Santa Fe, Hospital San José y la Fundación Canguro, con quienes adelantamos proyectos de investigación de manera colaborativa.

RS: *En ese contexto de las relaciones ¿cómo están ubicados?, ¿cómo los ven?*

JTHP: A nivel nacional estamos entre los primeros (top) de nuestra disciplina; a nivel internacional, hacemos presencia en espacios de primer nivel... de vez en cuando 'salimos en la foto'. Somos tal vez el grupo nacional más grande, aunque todos somos muy pequeños. Los avatares de ciencia y tecnología en este país no son fáciles.

RS: *Y con entidades similares de carácter académico, ¿cómo es la relación?*

JTHP: Trabajamos con la Universidad Nacional, Javeriana, Universidad Industrial de Santander (UIS), Universidad del Norte en proyectos específicos. A nivel internacional, con INSA-Lyon, Kaiserslautern, Iowa, en proyectos conjuntos.

RS: *¿Cómo se financian? ¿Cuentan con recursos del Estado?*

JTHP: Con los escasos recursos buscamos espacios para adelantar

investigaciones que nos permitan avanzar, alrededor de distintas problemáticas. La relación universidad-empresa-gobierno existe por fuera del país, aquí existe la universidad y a veces la empresa. El compromiso es entre una pertinencia científica internacional y de aplicación con socios estratégicos. Actualmente nuestras fuentes de financiación son magras: proyectos internacionales, esfuerzo institucional interno, cooperación con algunas empresas, y con intermitencia, fondos de las agencias gubernamentales como Mintic, Colciencias, o Icetex. En esta dimensión necesitamos ser innovadores, y buscar esquemas sostenibles en donde los actores asuman con responsabilidad sus roles.

RS: *¿Los proyectos de investigación adelantados por ustedes han generado resultados prácticos?, ¿tienen ejemplos qué mostrar?*

JTHP: Hay seis empresas nacientes de computación visual, entre ellas Imaginex, Imagineópolis, Umbra, Datatrafic, Diagnos, para citar algunas. Empresas de videojuegos que han salido de aquí de talla internacional. Es un mercado que no existe y en Uniandes el criterio es, lo que no existe yo me lo invento. Podemos hablar de al menos 200 nuevos puestos de trabajo de alta calidad, creados con base en estas empresas.

No solo las firmas nuevas, también está la contribución y crecimiento

de compañías existentes. Aquí podemos mencionar ImexHS, creada hace siete años, que ha diseñado, construido e implementado con éxito internacional un servicio web de soporte integral a centros de radiología. Allí fue contratado hace dos años, nuestro egresado del doctorado Diego Angulo, quien está liderando la actividad de I+D+i en esa compañía y la colaboración con nuestro grupo. Esta iniciativa ha generado innovación y crecimiento que se manifiesta en el éxito internacional de las propuestas de avanzada que están haciendo al mercado mundial. Otro egresado, Juan Sebastián Torres, ha venido construyendo Diagnos, una empresa focalizada en servicios de radiología que ha venido posicionándose en el mercado. Ellos están haciendo país, creando empleo y valor, gracias al entusiasmo de profesores y estudiantes y, muy esporádicamente con apoyo del Estado. Cuando no hay constancia en tales apoyos es muy difícil lograr resultados de alto nivel.

RS: *Y el Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (Mintic) ¿tiene relación con ustedes? ¿Cómo lo ven?*

JTHP: Mintic ha complementado muy bien lo que lamentablemente dejó de hacer Colciencias, a pesar de que no es su misión; ha buscado dinamizar el sector con investigación mucho más aplicada, sobre Internet de las cosas y Analytics. Deberíamos trabajar en forma mancomunada, además de buscar la ma-

nera de vender lo que se hace en el país y no comprar únicamente lo que se hace en el exterior.

Sobre imágenes biomédicas

RS: ¿Cuál es su rol en IMAGINE, en particular sobre temas de salud?

Marcela Hernández Hoyos: Llevo 15 años de investigaciones después de terminar un doctorado en ingeniería biomédica. Trabajo principalmente en procesamiento de imágenes biomédicas, es lo que más gusta. Así mismo, en astrofísica, en detectar explosiones de estrellas en el universo.

En la línea de la biomedicina lo que hacemos es tomar las imágenes que salen de los dispositivos médicos (escáner, tomografía axial computarizada, TAC, ecografías, resonancias, entre otras) en formato numérico que el computador puede leer y, con base en esa imagen, desarrollamos el software que las analiza como si fuera un documento; dependiendo del proyecto elegido se realiza la búsqueda elegida.

RS: ¿En cuál proyecto específico está trabajando actualmente?

MHH: Trabajo en tres grandes y ambiciosos proyectos. Uno de ellos con el software que hemos desarrollado que permite cuantificar el tejido adiposo subcutal y visceral para prevenir eventos cardiovasculares. En la práctica, el paciente con o sin sobrepeso consulta el mé-

dico y éste le ordena un TAC de la región abdominal. Esas imágenes se leen y se busca un corte tridimensional para determinar e identificar las áreas de grasa. Con esta lectura el médico puede analizar la situación del paciente y producir un diagnóstico, además de calcular si existe algún asunto grave que atender.

Los médicos llegan con muchas necesidades representadas en una 'lluvia de ideas' que debemos priorizar. Para los tres proyectos se ha decidido con el médico en qué trabajar, considerando la dificultad del problema y la necesidad de una solución rápida en un caso masivo como la obesidad.

RS: ¿Cómo se entrelazan los lenguajes del ingeniero de sistemas y del médico?

MHH: El problema no es el lenguaje, en eso nos entrenamos para contribuir con el médico, desde la perspectiva del ingeniero. El lío es contar con el tiempo de los médicos. Muchos son unos apasionados por el tema, pero desde luego, hay otros a los que no les interesa.

Los médicos expresan sus necesidades y éstas dan origen a los proyectos de investigación, en eso basamos su puesta en marcha.

RS: ¿Cuánto tiempo les ha tomado la investigación sobre tejido adiposo para determinar el riesgo a tratar?

MHH: Venimos trabajando desde el

año 2008, completamos diez años perfeccionando nuestra propuesta en un trabajo conjunto con Médicos e Ingenieros de Colombia y Francia, en un proceso continuado y complejo. Nuestro método que segmenta y cuantifica de manera automática los tejidos corporales, ya recibió una patente de invención en Europa, Japón y Estados Unidos, se llama CAVAT (Computed Assisted Visceral Adipose Tissue), por sus siglas en inglés. El equipo, que tengo el privilegio de conformar, cuenta también con Luis Felipe Uriza, del departamento de Radiología del HUSI (Hospital Universitario San Ignacio), el estudiante Ricardo Antonio Mendoza de Ingeniería de Sistemas y Computación de Uniandes y el doctor Philippe Douek, director de radiología del Hospital Cardiológico de Lyon, en Francia.

RS: ¿Han realizado ejercicios en la práctica con pacientes?

MHH: Sobre la obesidad trabajamos inicialmente con 50 pacientes, no necesariamente obesos. Requerimos de cuatro médicos radiólogos que pintaran a mano, como si estuvieran utilizando una brocha de Paint. Una vez obtuvimos esos primeros resultados, se usó en 503 pacientes en el Hospital San Ignacio y demostramos que sí funciona.

Los médicos epidemiólogos estudiaron la relación entre grasa visceral y subcutánea con el perímetro abdominal para determinar el diagnóstico.

RS: ¿Esta herramienta de diagnóstico ya la tienen los médicos en funcionamiento?

MHH: Estamos en una fase de transferencia tecnológica, todavía no la tienen los médicos. Vamos a comenzar el estudio de mercado para su posterior comercialización, que contempla trabajar con los líderes de opinión. En esa dirección contamos con la endocrinóloga Martine Laville de Lyon y los médicos radiólogos Luis Felipe Uriza del hospital San Ignacio y Philippe Douek, del hospital Cardiológico de Lyon.

RS: ¿Cuál es la posibilidad de acceso de los pacientes a esta clase de estudios para el diagnóstico? ¿Son comunes?

MHH: Los costos son del TAC y como se trata de un solo corte, esto los reduce considerablemente. En países como Colombia y Francia debe pasar por un reconocimiento de la seguridad social, si se piensa en masa. Las empresas aseguradoras podrían contemplarlo en sus servicios.

Sobre análisis de datos y visualización de información

Revista Sistemas: ¿En qué consiste su trabajo?

John Alexis Guerra Gómez: Creo interfaces interactivas visuales que le permiten a los expertos explorar sus propios datos, extraer información de utilidad para ellos en la solución de sus necesidades específicas.

RS: ¿Podría describir un caso de estudio concreto?

JAGG: Encontrar doctores cometiendo fraude mediante el diagnóstico de medicamentos de manera sistemática. En los Estados Unidos se adelantó una investigación en torno a pacientes que estuvieran recibiendo muchos medicamentos, altamente adictivos. Gracias a nuestras propuestas de sistemas interactivos de visualización de datos de doctores, diagnósticos y farmacias, fue posible identificar conjuntos de situaciones en donde se mostraban evidencias de acciones sistemáticas plausibles de fraude.

RS: ¿Cuál es el punto de partida para iniciar el proyecto de investigación? ¿Cómo lo determinan?

JAGG: Con base en las necesidades puntuales del usuario, se reco-

pila la información, se procesa y se crea el algoritmo para analizar y obtener los resultados específicos. Esto nos permite de manera ágil, proponer ambientes altamente interactivos, de propósito específico, para que el usuario-experto pueda explorar, indagar, comparar, y gracias a esto, encontrar “insights” que apoyen su toma de decisiones. Podemos citar ejemplos como el análisis de clusters de senadores, de acuerdo con el comportamiento de las votaciones de congreso, que se analizan con expertos de ciencia política; análisis con expertos en bioinformática de resultados de exploraciones de comparación de secuencias, o el análisis de rehospitalizaciones y sus relaciones con los servicios de un hospital de alta complejidad, que se hace con expertos en salud hospitalaria. 🌐

Sara Gallardo M. Periodista comunicadora, universidad Jorge Tadeo Lozano. Ha sido directora de las revistas Uno y Cero, Gestión empresarial y Acuc Noticias. Editora de Aló Computadores del diario El Tiempo. Redactora en las revistas Cambio 16, Cambio y Clase Empresarial. Coautora del libro “Lo que cuesta el abuso del poder”. Ha sido corresponsal de la revista Infochannel de México; de los diarios La Prensa de Panamá y La Prensa Gráfica de El Salvador y corresponsal de la revista IN de Lanchile e investigadora en publicaciones culturales. Se ha desempeñado también como gerente de Comunicaciones y Servicio al Comensal en Inmaculada Guadalupe y amigos en Cía. S.A. (Andrés Carne de Res) y editora de Alfaomega Colombiana S.A.; es editora de esta revista.