

El futuro de Isaac Asimov

Lo que décadas atrás este escritor y bioquímico vaticinó como una especie de profecía, hoy toma forma en muchos grupos de pensamiento que le apuestan a la vida utilizando como herramienta la tecnología.



El mundo está cambiando vertiginosamente y con ella la tecnología ha venido a incursionar en todos los campos.

Desde el campus del Tecnológico de Costa Rica (TEC) en Cartago, hace dos años, varios profesores crearon un grupo de investigación, a la sombra de una pasión en común: el aprendizaje automático.

Bajo el nombre de Grupo Parma (Pattern Recognition and Machine Learning Group) participan unos 15 profesionales de diferentes áreas como la computación, la electrónica y la administración de empresas. Su objetivo es promover actividades académicas, proyectos y emprendimientos relacionados con el aprendizaje automático en el país y la región.

Saúl Calderón Ramírez, cofundador y coordinador del grupo, recuerda que cuando se incorporó al TEC, hace dos años y medio, venía decidido a que la Institución mejorara en esta temática y que rápidamente encontrara compañeros en los que apoyarse para promover la creación del Grupo Parma.

“Yo en la Universidad de Buenos Aires trabajé mucho el tema del reconocimiento de patrones y cuando empecé a trabajar en el TEC siempre

vi como un objetivo el impulsar estos temas y encontré muchas coincidencias con colegas que veían la necesidad de crear un grupo alrededor del aprendizaje automático, para estimularlo y poder generar masa crítica, entonces empecé a conversar con colegas que se convirtieron en los miembros fundadores y en lo que coincidimos fue que teníamos que agruparnos para poder promover actividades relacionadas con el aprendizaje automático, y bueno no nos equivocamos, en estos dos años de trabajo ya se empieza a notar un posicionamiento de la temática y han surgido cada vez más proyectos relacionados con lo que hacemos”, explica Calderón.

Según el cofundador, en la actualidad el grupo distribuye su labor entre la promoción de eventos académicos y el desarrollo de varios proyectos.

“El grupo busca promover actividades académicas, proyectos y emprendimientos relacionados con el aprendizaje automático y el reconocimiento de patrones”, menciona.

¿Qué significa eso?

Aplicar técnicas de aprendizaje automático en diferentes áreas, por ejemplo en el análisis de imágenes médicas, en el reconocimiento de es-

pecies a partir de imágenes digitales de las hojas, en la agricultura de precisión que tiene que ver con analizar datos agrícolas que permitan la toma de decisiones en esos contextos y en el tema del deporte, donde estamos trabajando con el Club Sport Cartaginés para aplicar herramientas de ese tipo para asesorar la toma de decisiones en el campo deportivo.

En resumen, queremos atacar todos los frentes y fomentar la materia desde la academia, pero sobre todo aplicarla para solucionar diferentes problemas”, comenta.

Otra tarea en la que están trabajando es en la búsqueda y captación de fondos externos para financiar sus actividades y contratar asistentes de investigación.

También han logrado establecer vínculos importantes con investigadores de otras instituciones, como la Universidad de Costa Rica y el Centro Nacional de Alta Tecnología.

Enfocados en la vida

Una de las áreas en que más han trabajado durante estos dos años es en la de la medicina. Por ejemplo, están desarrollando un proyecto de análisis de imágenes médicas relacionadas con el tratamiento del cáncer.

“Ese es un proyecto financiado por Conare que trata sobre la segmentación y rastreo de células a partir de microscopía de agua fluorescencia. Nosotros somos responsables del tramo computacional de implementar esta plataforma a partir de videos y poder determinar cómo evoluciona a nivel celular un tejido canceroso y cómo reacciona a una quimioterapia específica. Esto lo trabajamos con

colegas de la Facultad de Microbiología de la UCR”, dice Calderón.

“Un mismo tejido reacciona de forma muy distinta a una quimioterapia, entonces esto es importante para analizar cuál es el impacto de una quimioterapia. Por ejemplo, podemos ver con bastante precisión cuántas células quedan vivas después de una quimioterapia y eso es muy importante. Entonces el tema de rastrear y poder determinar el árbol genealógico de cada célula de forma automática nos arroja información valiosa. Son muchísimos datos los que hay que analizar y que un microbiólogo se siente frente a una computadora a analizar todos estos videos es prácticamente impensable. Entonces hacerlo de forma automática podría arrojar información que asesore la toma de decisiones del oncólogo que está tratando el paciente”, agrega.

Otra investigación importante relacionada con el campo médico es la de el desarrollo de un modelo computacional que utiliza imágenes de Rayos X para determinar la edad de infantes, con precisión de meses.

“Hace poco trabajamos un proyecto con colegas de la Universidad de Toronto donde el objetivo era estimar la edad de un paciente a partir de imágenes de Rayos X. De hecho, escribimos un artículo sobre el tema, esto es bastante importante, por ejemplo, en el diagnóstico de enfermedades endocrinológicas y trastornos del crecimiento”, explica el investigador.

Si el sistema determina que la edad ósea de los infantes no corresponde a la edad real del paciente, eso es una señal clara de que existe un trastorno.

El Grupo Parma utilizó en este proyecto una técnica de aprendizaje automático conocida como Deep Learning, que permite que el modelo aprenda a identificar la edad de los sujetos a los que pertenecen las radiografías.

La biodiversidad es otra de las áreas que despierta más interés en el grupo, prueba de ello es

el proyecto de Identificación de Plantas de Costa Rica usando Visión por Computadora. La iniciativa busca apoyar la identificación eficiente y semiautomática de especies de plantas de Costa Rica, con base en imágenes. Esto porque la identificación de plantas es fundamental para estudios de riqueza biológica, inventarios, monitoreo de poblaciones de plantas y animales en peligro, el impacto del cambio climático en los bosques y el modelado de especies invasoras, entre otros.

Sin embargo, es un proceso que normalmente re-

GRANDES APORTES



Una de las áreas en que más han trabajado, es en la de la medicina.

GRUPO PARMA

quiere del conocimiento de claves dicotómicas, claves interactivas o simplemente de expertos. Esto hace que el proceso sea tedioso, ineficiente y propenso a errores, entonces la idea de la iniciativa es facilitar la identificación y reducir el riesgo de cometer errores.

Posicionarse hacia el futuro

El cocordinador del grupo considera que, pese al poco tiempo que llevan trabajando, la iniciativa tiene todas las condiciones para convertirse en un referente nacional e internacional en el tema del aprendizaje automático.

“A mediano plazo creo que el objetivo principal que tenemos es constituirnos como un grupo de referencia en el TEC y ojalá en Latinoamérica, esto nos permitirá desarrollar proyectos de investigación enfocados a trabajar con distintas instituciones y podemos ofrecer a los estudiantes espacios para que ellos puedan desarrollarse en esta área e intercambiar conocimientos con colegas de otros países”, dice.

“A largo plazo la meta es posicionarse como un país que logra desarrollar soluciones de mucho valor agregado. Todos estos temas son complejos y se necesita una formación académica consecuente. Deberíamos apuntar a una educación más científica que pueda apuntar a mejores bases para poder plantear preguntas y que podamos aplicar esto en nichos como la conservación de la biodiversidad o la medicina. Mientras existan grandes datos que procesar, el grupo tiene futuro porque a partir de ahí es que el aprendizaje automático se hace más rico. El desarrollo de patrones va a ser fundamental en la solución de problemas”, concluye.

Desarrolla un proyecto de análisis de imágenes médicas relacionadas con el tratamiento del cáncer.

Este es un proyecto financiado por el Consejo Nacional de Rectores (Conare) que trata sobre la segmentación y rastreo de células a partir de microscopia de agua fluorescencia.

El Grupo Parma es responsable del tramo computacional de implementar esta plataforma a partir de videos y poder determinar cómo evoluciona a nivel celular un tejido canceroso y cómo reacciona a una quimioterapia específica, esto se trabaja con colegas de la Facultad de Microbiología de la UCR.

Un mismo tejido reacciona de forma muy distinta a una quimioterapia.

Lo anterior, es importante para analizar cuál es el impacto de una quimioterapia.

Se puede ver con bastante precisión cuántas células quedan vivas después de una quimioterapia.

Es prácticamente impensable que un microbiólogo se siente frente a una computadora a analizar todos estos videos. Entonces, hacerlo de forma automática podría arrojar información que asesore la toma de decisiones del oncólogo que está tratando el paciente.

El tema de rastrear y poder determinar el árbol genealógico de cada célula de forma automática nos arroja información valiosa. Son muchísimos datos los que hay que analizar.