

Sofía y el lado oscuro

Oswaldo Andrés Martínez

Con una voz ligeramente robotizada y un aspecto desalineado e inconfundible, Albert Einstein contaba la historia de cómo predijo las ondas gravitacionales hace 133 años. Los estudiantes escuchaban cada detalle mientras veían las animaciones que se proyectaban en la pantalla detrás del narrador. Era una conferencia cuyo invitado especial era un robot del famoso físico, que además de compartir su experiencia también respondió algunas dudas de los alumnos e interactuó con profesores de esta área. Entre los estudiantes se encontraba Sofía quien cursaba el octavo semestre de física y levantaba su mano para hacer una pregunta.

- Profesor Einstein ¿Usted piensa que la inteligencia artificial nos ha superado?

Algunas personas mostraron un ligera sorpresa al escuchar la pregunta que había hecho Sofía, ya que esperaban algo relacionado con el tema de la plática.

- Interesante pregunta -respondió el invitado después de extrañamente tomarse algunos segundos en procesar. La humanidad y la tecnología han formado un equipo en el que uno complementa al otro a través de la inteligencia artificial, por ejemplo el rendimiento en la universidad ahora es evaluado por una computadora. En general, el hombre y la IA han formado una nueva especie dominante que ha logrado responder las más ambiciosas preguntas. Sin embargo pienso que en un futuro no muy lejano, la distinción entre humano y máquina será casi nula.

De esta forma concluyó la plática y todos los asistentes salieron de la sala. Sofía salió con cierta inquietud interna. Se sentía inspirada y pensaba que podía hacer algo grande que tuviera algún impacto positivo en el conocimiento. Ella y otros estudiantes estaban ansiosos por la conferencia programada para el próximo mes, ya que estaría un robot de Stephen Hawking narrando la forma en que modeló el trayecto de la nave Starshot que fue lanzada hacia Alpha Centauri hace algunos años.

Al salir de la plática, Sofía se encontró con su compañero Leonardo, ambos estaban en la materia de mecánica estadística.

- Hey ¿cómo te va con la última unidad de mecánica? -preguntó Leonardo.

- Podríamos decir que bien, aunque si me siento un poco cansada, algunos videos los he tenido que ver hasta tres veces para contestar correctamente las preguntas en la app ¿y a ti cómo te va?

- Bien, llevo buen ritmo, me tomó un poco de tiempo resolver las ecuaciones diferenciales pero al final avancé sin problemas.

Ese semestre Sofía llevaba tres materias: astrofísica estelar, mecánica estadística y temas selectos de física computacional. Esta última incluye prácticas en las computadoras cuánticas del laboratorio de física. Los cursos están basados en material multimedia diseñado especialmente para usar a través de la plataforma ya sea en computadora o en algún otro dispositivo. Los estudiantes inician sesión y estudian los temas a su ritmo. Cada tema tiene una sección de preguntas y el sistema evalúa el rendimiento del alumno al mismo tiempo que genera estadísticas que el profesor a cargo puede analizar. Este sistema tiene sus orígenes en los cursos MOOC que tomaron fuerza hace más de treinta años.

- Oye ¿y en qué programa resolviste las ecuaciones? - Preguntó Sofía.

- En Python, usé la versión para android que subieron hace poco al repositorio, mira – dijo Leonardo mostrando su celular a Sofía.

- ¡Órales! No se me había ocurrido usarla, así pude haberlas resuelto más rápido.

En el repositorio de la universidad existe una categoría donde los estudiantes suben sus proyectos computacionales como se ha hecho en GitHub por muchos años. Ya que el software que más se utiliza ahora es de licencia libre, algunas extensiones de GPL por ejemplo, los estudiantes programan paquetes, interfases, entre otras herramientas de apoyo para las materias, al mismo tiempo que desarrollan sus habilidades de programación.

- Seguramente el profesor ya vio mis estadísticas y está preparando ahora mismo algunos problemas para resolver así que tendré que ir a asesorías – explicó Sofía.

A diferencia de la metodología tradicional de hace muchos años, ahora los profesores se dedican a dar asesorías específicas en los temas que han presentado una dificultad para ciertos estudiantes. La plataforma evalúa el rendimiento y otorga puntos que se suman a la puntuación semestral del alumno. En algunos temas hay pruebas en forma de juegos, en los que es posible ganar un tipo de criptomoneda que se puede cambiar por herramientas que personalizan la interfase del usuario y su avatar. Además, si el sistema considera que un alumno debería reforzar un tema, se genera una cita automáticamente para asistir a las asesorías con el profesor, quien tiene un registro de las preguntas en las cuales los alumnos tuvieron mas problemas.

- Supongo que vas a entrar al torneo de mate -dijo Leonardo. Yo ya me estoy preparando.

- Creo que esta vez no, estoy ocupada buscando dónde haré mis prácticas el próximo semestre.

Quedaban solo unas semanas para terminar el semestre y ella aun no sabía dónde haría sus prácticas el siguiente y último periodo.

- Es una pena, me hubiera gustado ganarte de nuevo. Bueno, nos vemos en la siguiente sesión, al parecer el profesor nos va a contar una buena historia.

Sofía se despidió con una sonrisa ligeramente fingida.

Todos los alumnos asisten a sesiones donde el profesor les platica una historia que ilustra conceptos de la materia en cuestión, otras veces les platica algún caso de aplicación en la industria o en la investigación. Un día, por ejemplo, en una sesión de mecánica estadística el profesor les contó la historia del físico austriaco Ludwig Boltzmann. Explicó algunas de sus contribuciones y cómo la comunidad científica no aceptaba sus ideas. La historia terminaba trágicamente con el suicidio del físico durante unas vacaciones con su esposa e hija. En algunas clases de matemáticas, el profesor suele contar historias de los grandes matemáticos que construyeron esta ciencia a lo largo de todos estos años. Por ejemplo, Sofía había escuchado en una clase de cálculo diferencial, la historia de la disputa entre Newton y Leibniz sobre quién de los dos había sido el iniciador del cálculo. En los cursos de análisis complejo, el profesor suele platicar acerca de Leonhard Euler y de cómo le dio a los números imaginarios su lugar en las matemáticas.

- Buenos días – dijo Sofía al llegar al aula donde tendría una sesión de astrofísica estelar.

- Hola Sofi, justo vamos a iniciar, ponte el equipo – dijo la profesora.

La materia de astrofísica estelar es una de las más emocionantes del plan de estudios de física ya que casi todo el curso consiste de simulaciones con realidad virtual. En el salón, una vez que los estudiantes se ponen el equipo, cada uno emprende un viaje por el espacio para observar de cerca los fenómenos físicos que dominan la evolución de las galaxias y estrellas. La experiencia es muy similar a la que viven los alumnos del área de biotecnología cuando cursan la materia de bioquímica y otras similares. Ahí, ellos se reducen a tamaños microscópicos para interactuar con los procesos celulares. En los cursos de química inorgánica y orgánica, es posible presenciar los mecanismos de reacción entre distintos reactivos para dar lugar a los productos resultantes.

- Aquí podemos ver la galaxia NGC 1052-DF2 o simplemente DF2, que como vieron en el último video de esta sección, casi no posee materia oscura – señalaba la profesora.

- ¡Es impresionante! - exclamó Sofía al mismo tiempo que recordaba haber leído recientemente sobre el tema.

Al terminar, la profesora les indicó que continuaran con la última parte del curso y les deseó suerte con las evaluaciones.

Para ser evaluados y conseguir una puntuación que les permita avanzar de periodo, los alumnos asisten a las salas de evaluación en los días programados. El estudiante toma un lugar frente a una computadora, la cual escanea y reconoce al alumno para luego iniciar sesión automáticamente. El sistema va ajustando las preguntas teóricas y los problemas de acuerdo al desempeño del alumno en

tiempo real. Aquellos que tienen un mayor dominio en ciertos temas logran resolver problemas más complicados. Al final, el sistema le dice la puntuación que fue alcanzada, estos puntos reflejan el verdadero desempeño de los estudiantes y dicen si están aptos para continuar avanzando. Hay hasta tres oportunidades y la mejor puntuación de las tres es la que se registra.

Un día, Sofía seguía su rutina de siempre. Se levantó a las 5:30am para ir a trotar al deportivo, al regresar desayunó con su familia. Ese día en particular, probó por primera vez unos waffles que su hermana había impreso con su nueva impresora de comida que se ganó en un concurso de gastronomía. Se dice que son bastante buenos y aportan pocas calorías. A las 7:00am, como de costumbre tomó el transporte autónomo de la universidad, la cual introdujo hace poco tiempo estos autos que se manejan solos y además son completamente eléctricos. Ahí dentro Sofía se encontró con su compañera Samanta con quien había tomado la materia de fundamentos de bioética y se sentó a lado de ella.

- ¿Ya te decidiste finalmente? -preguntó Samanta.

- ¿Sobre qué?

- Sobre si participarás en el torneo de mate.

- ¡Ah! eso -dijo Sofía recordando una plática que ya habían tenido unos días antes. Aun no estoy segura, con los puntos que conseguí en las evaluaciones tengo lo suficiente para pasar al último semestre y mantener mi puntuación alta. Si entro al torneo necesitaría prepararme más y ya queda poco tiempo.

- Es cierto pero, ¿no viste la convocatoria que salió ayer del laboratorio Randall? -preguntó Samanta.

- No, ¿Cuál?

Samanta sacó su celular, buscó la imagen de la convocatoria y la proyectó en la parte trasera del asiento frontal.

- Me sorprende que no la hayas visto, lo publicaron en las redes -dijo.

- Ayer me la pasé con mi hermana montando su nueva impresora de postres y ya no revisé -dijo Sofía mientras se disponía a leer.

- ¿La que estudia gastronomía?

- Si, ella.

Debido a los esfuerzos que había hecho la universidad para conseguir convenios exclusivos con el laboratorio Randall, el cual es una extensión de la universidad de Harvard, habían lanzado una convocatoria para realizar una estancia con el grupo de materia oscura. Ellos buscaban estudiantes de física de los últimos semestres con un alto rendimiento para colaborar en el proyecto que está simulando la distribución de la materia oscura en las galaxias. Los modelos son bastante complicados y están basados en las ecuaciones que se desarrollaron recientemente a partir del estudio de galaxias como la DF2.

- Entonces -dijo Sofía al terminar de leer los detalles. Si consigo el primer lugar en la categoría de matemáticas aplicadas me gano el derecho a realizar mis prácticas en el laboratorio Randall.

- Exacto, además, ya que yo no voy a participar, tendrás más fácil el camino -dijo Samanta en tono de broma.

- Si, el problema va a ser Leonardo, el otro día me dijo que se está preparando para participar.

Samanta comprendió la dificultad de la situación y miró a Sofía con una expresión de compasión. Los torneos académicos son totalmente opcionales, se llevan a cabo por disciplinas y por niveles. Muchos alumnos participan para demostrar sus habilidades y por los premios que se entregan a los primeros lugares. Estos premios consisten en cupones de descuento para comida, suscripciones a revistas de divulgación, inscripciones a congresos, criptomonedas para personalizar sus aplicaciones académicas, entre otros.

El vehículo se detuvo e ingresó Miguel luego de que el encargado del transporte escaneara sus huellas para identificarlo como alumno de la universidad.

- Que tal chicas -dijo Miguel saludando a sus compañeras.

- Hola, no te había visto desde el curso de Economía y Criptomonedas -dijo Sofía.

- Cierto, ¿recuerdas la discusión que tuvimos para ponerle nombre a nuestra cartera virtual en el proyecto por equipos?

- ¡Ja ja! Si.

Miguel sacó su celular y abrió una aplicación.

- Oigan, estoy probando la nueva versión de la app que usamos en la materia de ingeniería clínica ¿puedo escanearlas?

- Ok, si ves una anomalía en mis huesos me dices -respondió Samanta riéndose después.

- Esos de ingeniería biomédica se la pasan escaneando a la gente -dijo Sofía en tono de broma.

Cuando Miguel escaneaba el brazo de Sofía, lo pasó cerca de su mochila y vio que llevaba entre otras cosas un libro pequeño.

- Y ahora ¿qué libro lees Sofi?

- ¡Hey! No se supone que deberías escanear mi mochila. “La materia oscura y los dinosaurios” de Lisa Randall, nos lo recomendó la profesora de astrofísica. Si algún día quieres aprender algo sobre materia oscura, este es el libro indicado.

- No gracias, así estoy bien. El último libro que me recomendaste sobre la entropía me dejó dudas existenciales. Pero ahora que lo mencionas, supongo que buscarás ganarte el pase al laboratorio Randall para tus prácticas, escuché que buscan un alumno para un proyecto relacionado con eso que a ti te gusta.

- Justo eso estoy analizando -respondió Sofía mientras cruzaba miradas con Samanta. La competencia se ve difícil y tengo poco tiempo para prepararme.

- ¿Por qué no aplicas algún método de estudio, como el de Dafne?

- Ciertamente, eso podría funcionar – respondió Sofía más motivada. Le voy a preguntar a una compañera que es buena con eso, siempre deja todo para lo último y tiene que estudiar de forma acelerada.

Ese mismo día en la biblioteca Tania portaba un equipo de realidad virtual y estaba platicando con algunos miembros de un grupo en el que estaba suscrita en Telegram. El grupo era sobre física para nivel licenciatura y tenía miembros de distintos países. Ese día Tania se metió para pedirles consejos a los miembros para un proyecto que tenía que realizar, el cual postergó a pesar de que era la única tarea de todo el curso. El escenario virtual que habían elegido era un café.

- Mira en este artículo se trató por primera vez el tema de incremento de entropía en un entorno social – decían los subtítulos encima del avatar de un usuario japonés.

- ¡Excelente! - exclamó Tania al mismo tiempo que abría un enlace para descargar el archivo. Creo que este tema puede servir.

- Si, además no está muy complicado, podrás terminar de entenderlo hoy mismo.

- Ok, gracias, hasta luego – se despidió Tania.

En ese momento llegó Sofía y le pidió un consejo a Tania sobre cómo prepararse para el torneo de matemáticas que ya estaba muy cerca.

- Yo creo que deberías aplicar el método Dafne – concluyó Tania.

- Si, eso pensé pero, me puedes explicar cómo era, solo lo utilicé una vez.

Durante unos minutos Tania le explicó a Sofía cómo aplicar este método para prepararse.

El día del torneo llegó y Sofía estaba sentada frente a la computadora, la cual la identificó e inició sesión. Luego de leer las instrucciones, Sofía comenzó a resolver los problemas. Comenzó con buen ritmo, algunos problemas básicos de álgebra lineal los resolvió rápidamente. Luego los problemas se volvieron un poco más difíciles, ya que se tenían que usar técnicas más complejas como transformada de Laplace. Sofía sentía que estaba comenzando a fallar porque los problemas comenzaron a bajar de dificultad, y eso sucede porque la computadora va ajustando el nivel de acuerdo al desempeño, sin embargo entre más difícil el problema, más puntos son otorgados. Con velocidad y tensión, Sofía resolvía algunos problemas con el papel y lápiz de apoyo que tenía a su lado para después introducir el resultado en la computadora. Por su mente pasaban recuerdos de las horas que estuvo practicando, al mismo tiempo imaginaba por instantes su estancia en el laboratorio Randall y también pensaba en cómo le estaría yendo a Leonardo. Hasta ese momento, no conocía a nadie más que pudiera ganarle, por eso solo se enfocaba en derrotar a él.

Sofía terminó ligeramente antes de tiempo y la computadora mostró su puntuación final en la pantalla. Le pareció un buen registro, mejor que el de la última vez que participó y quedó en segundo lugar. Pasaron unos minutos para que todos los demás terminaran y el sistema analizara los resultados. Cuando estos estaban listos, la pantalla de Sofía mostró los resultados finales. Su primera reacción fue de sorpresa y luego de intriga. El sistema la ubicaba en el 2° lugar, pero el primero no era Leonardo, de

hecho, él estaba en ese momento frustrado por quedar en 3°. Sofía no reconoció el nombre de la participante ganadora y se preguntaba quién sería.

Cuando entregaron los premios, la ganadora de nombre Ana felicitó a Sofía. Como resultó que Ana estaba haciendo una estancia ese semestre en la universidad y además no era estudiante de física, el premio de las prácticas en el laboratorio Randall sería para Sofía, ya que fue la alumna de física con el mejor lugar.

- ¿De qué universidad vienes? - preguntó Sofía a Ana luego de sentarse a platicar.

- No, no estudio en universidad, lo hago de forma descentralizada – respondió Ana.

- Ah, interesante, tengo algunos conocidos que estudian así, a través de ODEM.

- Si, la he usado también, pero hay otras alternativas.

Ana era una joven muy brillante que nació al sur del país. Al igual que muchos otros jóvenes, estudiaba en un sistema descentralizado, es decir, sin una institución que administre su carrera. Con esta modalidad, los estudiantes buscan cursos de acuerdo a sus intereses y necesidades. La plataforma, utilizando inteligencia artificial, busca al profesor y genera un contrato inteligente mediante cadena de bloques o blockchain para que el estudiante reciba la asesoría ya sea en línea o presencial. Una vez finalizado, el sistema genera los certificados para ambas partes y la cadena de bloques registra el proceso para hacerlo accesible a las empresas y universidades.

- ¿Cómo fue que entraste aquí entonces? - preguntó Sofía.

- Esta universidad ya está aceptando a estudiantes como yo para tomar un curso durante un semestre, luego me enteré del torneo y pregunté si podía participar.

- Ya veo ¿y cuál es tu área de enfoque?

- Robótica – respondió Ana con una sonrisa mientras levantaba su brazo izquierdo y articulaba los dedos emitiendo un ligero sonido mecánico.

Sofía notó de inmediato que era una prótesis robótica. Ana al ver la reacción de Sofía, continuó explicando.

- Mi antebrazo no se desarrolló bien por lo que desde pequeña he utilizado diferentes prótesis. Esta que tengo me permite más movimientos que la anterior – explicó mientras articulaba su muñeca.

- ¡Wow! Eso está súper – exclamó Sofía. No me había dado cuenta, estos nuevos modelos ya casi no se distinguen.

- De hecho, esta prótesis fue impresa aquí en la universidad, en el departamento de robótica, yo pude adquirirla mediante su fundación.

- Impresionante. Se que los de esa área imprimen varias prótesis pero no sabía qué tanto habían avanzado. Oye ¿y por qué decidiste estudiar de forma descentralizada?

- Bueno, de donde vengo las universidades no han mejorado mucho como aquí en el norte, muchos profesores se resisten a abandonar los métodos tradicionales y algunos planes de estudio están bastante obsoletos. Además, pretendo trabajar en una empresa que fabrica robots y para cubrir el perfil es más adecuado estudiar los cursos fundamentales y algunos de especialidad.

- Entiendo, pero ¿Cómo es que eres tan buena en mate?

- He tomado algunos cursos en línea, y de vez en cuando descargo unos libros para practicar y mantener el ritmo. Hay unos muy buenos de acceso abierto.

- Pues me dio mucho gusto Ana – dijo Sofía para despedirse.

- Igualmente, espero que te vaya muy bien en tus prácticas, por lo que entiendo te has pasado al lado oscuro – dijo Ana en tono de broma.

- ¡Ja ja! Así es, gracias.

Sofía realizó sus prácticas en el laboratorio Randall donde adquirió buenas habilidades en física teórica. Al regresar, obtuvo su grado académico y ahora se está preparando para ingresar al posgrado y continuar en el área que tanto le apasiona.

FIN