


Diálogos

Entrevistas a integrantes de la comunidad matemática

Entrevista a Vinton Gray Cerf

 Vinton Gray Cerf es científico de la computación e ingeniero nacido en New Haven, EEUU. Desde 2005 es Chief Internet Evangelist en Google. En 2004 fue galardonado con el A.M. Premio Turing por el diseño de los protocolos básicos de comunicación de la internet y los protocolos TCP/IP.



Vinton Cerf, por Demian Goos



Por Demian Nahuel Goos
Universidad de Humboldt en Berlín

Extracto de la entrevista facilitada por la fundación Heidelberg Laureate Forum y publicada el 1 de julio de 2022 en el canal de YouTube Matematizame! de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR. (*Traducción del autor.*)



¿Cuál es su rol en la sociedad?



Esa es una pregunta muy amplia e interesante, supongo. Soy ingeniero por elección. Mi formación es en ciencias de la computación; tengo un doctorado en ese ámbito, pero soy ingeniero. En ese sentido, mi rol en la sociedad consiste en construir cosas que la gente pueda utilizar y en anticipar los posibles riesgos de la tecnología. Es fácil verlo ahora, pero no lo era 50 años atrás, que esta plataforma llamada internet, y la *World Wide Web* que se basa en ella, pueden usarse de manera incorrecta y destructiva. Por eso, nuestra sociedad ahora necesita mitigar esos comportamientos dañinos y, al mismo tiempo, mejorar la utilidad de esta infraestructura básica. Entonces, si bien no tengo la responsabilidad de hacer



cumplir las reglas que todos queremos, lo mínimo que puedo hacer es dentro de mis posibilidades, explicar en qué consisten estos problemas y hacer recomendaciones a quienes elaboran políticas públicas y leyes para que el sistema sea más seguro de usar. Y sobre todo, sigo queriendo que todos tengan acceso a internet: todavía estamos a mitad de camino.



Usted dice que presta especial atención a los riesgos y peligros que se derivan del uso de internet. ¿Vio venir esos peligros en el pasado, cuando comenzaba a trabajar en este área? ¿Hubo algún momento en particular en que pensó que esto podría convertirse en un problema?



No diría eso, realmente. Cuando esta red estaba siendo desarrollada, la comunidad que se estaba conformando era relativamente homogénea. Eran todas personas ligadas a la tecnología, como científicos de la computación, su mayoría académicos. Estaban tratando de entender cómo hacer que el sistema funcionara. El contexto en el cual se desarrolló era una plataforma pensada para las fuerzas armadas destinada a tareas de comando y control. Desde el inicio entendíamos que la seguridad era clave. Hay gente que pregunta: ¿Si ya entonces lo entendía, por qué hoy no hay más seguridad? Parte de la respuesta es que las tecnologías disponibles en los años '70, cuando este sistema fue diseñado, podían existir, pero sus detalles eran información clasificada. Eso significa que yo no estaba en condiciones de compartir estos criterios de seguridad con quienes trabajaba en el perfeccionamiento del sistema.

A fines de los '70, cuando estuvo disponible la criptografía de clave pública, la incorporamos al sistema. Dicho esto debo resaltar que el *https*, el *Hypertext Transfer Protocol* en modo seguro, es automático. No es necesario configurar certificados manualmente en cada caso, cada caso, eso sucede por debajo de lo que ve el usuario. Pero cuestiones más activas, como firmas digitales o el cifrado de correos electrónicos, necesitan verdadera disciplina. Por eso me sentí cómodo posponiendo la implementación de algunas de esas medidas de seguridad mientras el sistema evolucionaba en el sector civil. Y digamos que, casi hasta el año 2000 no observábamos abusos significativos, excepto posiblemente el caso de *malware*, del cual ya éramos conscientes y estábamos intentando construir defensas. En aquellos días no era evidente qué tipo de comportamientos dañinos podrían surgir. Ahora, en cambio, enfrentamos a redes sociales, *malware*, *ransomware* y otros problemas de ese tipo, y trabajamos activamente para contrarrestarlos.



Internet ha dado también posibilidades sociales e interactivas. Me gustaría saber si hubo algo que lo haya sorprendido positivamente, con lo que haya dicho: “Esto está muy bien, me gusta”.



Primero que nada, considero que es más que evidente que internet cambió positivamente el mundo. Si pensamos en todos los emprendimientos que se apoyan en internet y que crecieron en torno a él, en toda la investigación que se realiza, incluso en la pandemia, compartir información genética del virus aceleró el proceso de crear una vacuna. Y, por supuesto, internet se usa todo el tiempo para entretenimiento online, para negocios, para investigación y para educación.



Hay una enorme cantidad de valor que surge del uso que la gente le da a esta infraestructura, y es por eso que sigo decidido a impulsar el modelo de la *sociedad de internet*, que sostiene que internet es para todos. Quiero que todos tengan la posibilidad de acceder a, usar y contribuir al internet.



¿Dónde cree que se hallan los mayores obstáculos para hacer de internet un servicio accesible para todos? Pienso por ejemplo en lugares donde ni siquiera hay acceso a la electricidad, y mucho menos a internet.



Bien, tu punto sobre la electricidad es atinado. Internet no funciona sin electricidad porque se basa en computadoras y tecnología de comunicación. Por otro lado, podría sorprenderte lo que las baterías te pueden permitir. Pensemos en la cantidad de gente que tiene celulares que deben recargarse, la tecnología de recarga es bastante sorprendente. Incluso hay personas que generan electricidad andando en bicicleta. Entonces las baterías ayudan donde la electricidad no es accesible con regularidad.

Pero hay otras cuestiones. Incluso cuando se soluciona el problema de la electricidad, aún no se cuenta con la infraestructura necesaria para implementar internet. Sin embargo también esos obstáculos están siendo abordados de diversas formas; las más drásticas son los cables submarinos, lo que, para mi propia sorpresa, ha permitido que islas muy aisladas del Pacífico accedan a internet. Además, los sistemas satelitales están creciendo. El más visible, en todo el sentido es *Starlink*, de *SpaceX*. Pero hay más proyectos satelitales que pasan desapercibidos, y aquellos que sean exitosos proveerán internet a cada metro cuadrado del planeta, incluso en medio del océano.

Entonces, en cierta forma, las carencias en el acceso a internet se están resolviendo. Pero hay problemas adicionales, uno es el costo. ¿Cuán costoso es? ¿Se puede solventar el gasto? ¿Y el equipamiento? ¿Se puede afrontar el costo del servicio para acceder a internet y utilizarlo? En muchos casos, la respuesta es 'No'. Así que aún hay inconvenientes por resolver.



Para la próxima pregunta creo que podemos ahondar más en cuestiones generales de las ciencias de la computación. La idea es la siguiente: Hoy tenemos científicos de la computación que abordan tópicos que originalmente formaban parte de la filosofía. Por ejemplo: ¿Qué es la consciencia? ¿Qué es la inteligencia? ¿Qué es la percepción? Esas son preguntas clásicas de la filosofía y ahora tenemos científicos de la computación buscando respuestas a estas cuestiones. La pregunta sería: ¿Las ciencias de la computación se ocupan ahora de la filosofía? ¿Se volvió obsoleta la filosofía?



En absoluto. Las ciencias de la computación son una herramienta muy débil para atender esas preguntas filosóficas que mencionás. No sabemos lo que es la inteligencia. No entendemos cómo funciona el cerebro. No entendemos cómo puede ser que un niño de 3 años aprenda con 2 o 3 ejemplos de algo y con sólo eso pueda crear un modelo en el cerebro de lo que está pasando. Cómo puede generar abstracciones y generalizar con un número pequeño de experiencias.



Comparemos esto con una red neuronal de *machine learning*, que necesita ser entrenada con millones y miles de millones de ejemplos que se llevan a cabo una y otra vez para ajustar una serie de parámetros para que se comporte de alguna manera en forma similar a un ser humano. Estamos muy lejos, lejísimos, en ciencias de la computación, de comprender o incluso emular lo que el cerebro humano puede hacer.

Y todo esto sin siquiera mencionar que el cerebro humano opera con neuronas, utiliza muy poca energía, en comparación con las super-computadoras que consumen enormes cantidades de energía y aún así brindan resultados débiles frente a lo que puede hacer un cerebro humano.

Ahora, por otro lado, hemos descubierto que las computadoras pueden hacer rápidamente cosas que los humanos ni siquiera pueden resolver. Trabajar con bases de datos enormes por ejemplo. O hacer cálculos que a un ser humano le llevaría millones de años hacer a mano. Las computadoras son potentes, pueden ayudarnos y tienen capacidades prácticas para el cálculo.

Hay que tener presente la frase '*x computacional*', para un valor x. Biología computacional, física computacional, lingüística computacional, humanidades computacionales. Tomamos computadoras y las utilizamos como herramientas potentes para entender cosas de manera más profunda. Entonces aquí diría que sí vemos el verdadero potencial de la computación como una herramienta.

Un ejemplo: hablo inglés razonablemente bien. Crecí con el idioma. Ich spreche ein wenig Deutsch. (Hablo un poco de alemán.) Je ne parle pas français. (No hablo francés.) Realmente no manejo muchos idiomas pero tengo computadoras que me ayudan a lograrlo. Es una deficiencia que puedo compensar gracias a Google Translate. Estas son herramientas potentes si las usamos bien.

Así que no creo que la filosofía se haya ido. Las ciencias de la computación intentan entender muchas preguntas filosóficas para aprender a rediseñar el funcionamiento de la computación. Puedo garantizar que la visión computacional no es nada en comparación a cómo un ser humano experimenta la percepción. Cuando observamos algo creamos modelos de lo que vemos. Creamos abstracciones a partir de ello. Las computadoras son débiles para hacer eso.



Quisiera señalar que no mencionó el término 'filosofía computacional'. En todas las ramas los científicos se nutren de otras disciplinas. Por ejemplo, cuando nos preguntamos qué es la consciencia para una IA, nos basamos en lo que sabemos que hace nuestro cerebro. No alcanzaremos la misma complejidad, pero la inspiración la tomamos de la naturaleza. ¿Sabe de un ejemplo inverso? Un ejemplo en la filosofía donde se usan conocimientos de las ciencias de la computación.



¡Esa es una pregunta muy interesante! Si dijeras humanidades te hubiera dicho que sí inmediatamente, porque veo que se usan computadoras para analizar textos, por ejemplo. No tengo conocimientos desde el lado filosófico porque cuando nos preguntamos qué es la inteligencia qué es la consciencia por ejemplo, creo que nos enfrentamos a la imitación limitada que que las computadoras nos ofrecen. Todos sabemos lo que es la atención. Y esta está relacionada con la consciencia. Es difícil prestar atención si estamos inconscientes, ¿verdad?



La pregunta es: ¿Hay un análogo en la computación? La respuesta es: más o menos, pero no tenemos un entendimiento suficientemente profundo de lo que es la consciencia como para mapearlo a lo que sabemos hacer con computadoras. Entonces, suena bien, 'filosofía computacional', pero debería ser todo un seminario en sí mismo. ¿Existe? ¿Qué es?



Quisiera agradecerle por esta entrevista. ¡La disfruté mucho! Ha sido un placer.



No hay por qué. Disfrute mucho la charla. Lamento que no nos hayamos podido ver personalmente, pero ¡nos estaremos viendo en la red!