

Papel del servicio hidrometeorológico en la economía de la información

por Charles Ewen, Servicio Meteorológico del Reino Unido

Como tecnólogo profesional que trabaja dentro de un campo eminentemente científico, he dedicado más tiempo del que cabría esperar a explicar el crecimiento exponencial. En el pasado, esta tarea se hizo principalmente por analogía: de granos de arroz en un tablero de ajedrez a bacterias en una placa de Petri. En estos tiempos difíciles e inciertos, me doy cuenta de que tengo que explicar esto mucho menos. Lamentablemente, la pandemia de COVID-19 nos ha familiarizado a todos con las consecuencias que el crecimiento exponencial puede tener en nuestra sociedad. Los problemas no aparecen al principio, sino en el punto en el que los grandes números comienzan a duplicarse.

En 1965, Gordon Moore, cofundador de Intel, escribió un influyente artículo en la revista *Electronics*. Como se cita con frecuencia, trató acerca del “abarroamiento de componentes”; ahora sinónimo de la cantidad de puertas de silicio que pueden comprimirse en una oblea de ese mismo material. Pero otros aspectos del artículo fueron aún más reveladores: Moore destacó que el abarroamiento de componentes conduciría a [un crecimiento exponencial de la] “complejidad por un costo mínimo de los componentes”. El “cambio impulsado por la tecnología” es algo a lo que todos nos hemos acostumbrado durante las últimas décadas; sin embargo, todavía es fácil subestimar el dramático efecto del crecimiento exponencial en los grandes números.

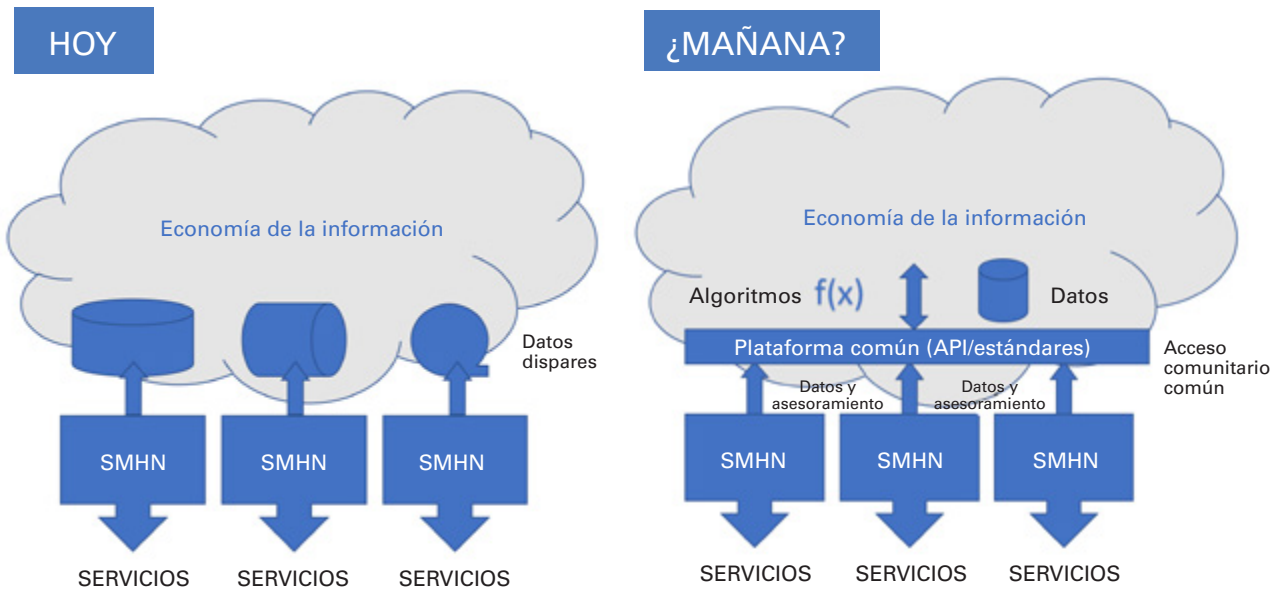
El auge de la economía de la información

En su perspicaz libro de 2014, *The Second Machine Age* (La segunda era de las máquinas), Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee postularon que la humanidad estaba en la cúspide de un cambio económico y social comparable a la Revolución Industrial, en el que la mente, en oposición al músculo, era el tema del cambio. Sugirieron

que esta revolución mental sucedería significativamente más rápido que los 100 años que aproximadamente tomó la Revolución Industrial para transformar nuestro mundo. Menos de siete años después, parece que tenían razón. Las empresas que ahora dominan las ganancias a escala mundial pueden atribuir su espectacular crecimiento, al menos hasta cierto punto, al negocio de la “información”.

En el Servicio Meteorológico del Reino Unido, los equipos ejecutivos han dedicado una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo a comprender la “economía de la información”, el papel que ya desempeñamos y lo que podríamos hacer de manera diferente para brindar el máximo de bien público. Esto ha sido un desafío ya que, en muchos sentidos, organizaciones como el Servicio Meteorológico del Reino Unido siempre han estado en el negocio de la información. También hemos sido pioneros en lo que respecta a muchas de las implicaciones tecnológicas de la Ley de Moore, en términos de ejecución de plataformas tecnológicas a una escala muy grande, plataformas de observación complejas y simulaciones sofisticadas. De hecho, también es posible caracterizar la ciencia aplicada o la meteorología operativa como parte del negocio de la información, ya que, en última instancia, se trata de generar nuevos conocimientos o ayudar a la toma de decisiones.

Otro factor del desarrollo de la economía de la información es que ahora hay más personas en el negocio de la información, así como muchas más en el negocio de las predicciones. Una de las premisas centrales del aprendizaje automático es el desarrollo de algoritmos que pueden identificar patrones en conjuntos de datos que representan un sistema. Suponiendo que el sistema continuará comportándose en el futuro como lo ha hecho en el pasado, esto crea una capacidad predictiva. Esta circunstancia está bien documentada en cualquier lugar y está conduciendo al rápido crecimiento de



Hoy: Cada SMHN publica en Internet datos recabados mediante diversos enfoques para que estén disponibles para la economía de la información. Sin embargo, la combinación de verbosidad y complejidad de los datos, así como la variedad de enfoques y formatos, dificulta o imposibilita su uso por parte de la economía de la información. Este tiende a ser el efecto acumulativo del enfoque del “consorcio de la meteorología” (izquierda). ¿Mañana?: A través de interfaces de programación de aplicaciones (API) y métodos y estándares acordados, la comunidad de SMHN hace que los datos y el asesoramiento (pronósticos, avisos, etc.) estén disponibles a demanda, lo que limita los impactos de la verbosidad en el envío masivo y también permite abordar la cuestión de la complejidad al ofrecer una capacidad computacional que facilita el procesamiento impulsado por el usuario en la nube pública (derecha).

organizaciones que, de alguna manera, se encuentran en el negocio de las predicciones. Me abstendré de comentar aquí las posibilidades a largo plazo de que el aprendizaje automático mejore los sofisticados modelos basados en la física. Dejando de lado ese debate, el aprendizaje automático sin duda tendrá un impacto significativo en nuestra misión global de ayudar a las personas a tomar mejores decisiones. Este es otro ejemplo de las nuevas formas en que los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) deberán interactuar con la economía de la información, por oposición al consorcio de la meteorología.

De manera similar, el efecto del crecimiento exponencial en la disponibilidad –por un precio asequible– de infraestructura de alta capacidad y alto potencial también es muy significativo. La infraestructura a gran escala ya no es el privilegio exclusivo de quienes pueden acceder a grandes cantidades de capital y están en condiciones de gestionarla. La nube pública acelera aún más el cambio impulsado por la tecnología al permitir que las pequeñas y medianas empresas, y las personas con talento, accedan a grandes cantidades de datos y los procesen, combinen, analicen y utilicen, creando nuevas posibilidades

de colaboración en todas las áreas de nuestras organizaciones, pero también exigiendo que hagamos que nuestros datos sean “útiles” para esas nuevas entidades. Probablemente, la mejor forma de lograrlo no sea simplemente “inundar” Internet de grandes cantidades de datos complejos y dispares.

Otro desafío para el Servicio Meteorológico del Reino Unido ha sido repensar conceptos como “la cadena de valor del tiempo” y “el consorcio de la meteorología”. Las decisiones del mundo real generalmente no se basan únicamente en el estado futuro de la atmósfera, sino más bien en el impacto que probablemente tendrá en nuestra vida cotidiana. A menudo, estos conocimientos solo se pueden obtener con otros datos que no están relacionados con el tiempo, el agua o el clima. Para muchas decisiones importantes, como la inversión en defensas contra crecidas o la elección de la ruta aérea más segura, el tiempo y el clima son los factores dominantes, pero en la mayoría de los casos, hay muchos otros factores que deben tenerse en cuenta. A raíz de la verbosidad y la complejidad de las simulaciones de los sistemas modernos de predicción por conjuntos, no es realista, asequible o ni siquiera posible distribuir los



Supercomputadoras meteorológicas y climáticas en el Servicio Meteorológico del Reino Unido.

datos dentro de un período de tiempo útil. En palabras de Ray Kurzweil, hemos llegado a la “segunda mitad del tablero de ajedrez”. Por ello es necesario adoptar un enfoque de plataforma abierta que facilite la integración con datos y algoritmos de procesamiento de otras áreas de la economía de la información; e, idealmente, incluiría la capacidad de operar en todos los conjuntos de datos en el punto de generación. La noción más tradicional de distribución generalizada de datos de simulación para su explotación por terceros (y la consecuente realización del bien público) no resiste la prueba de los macrodatos. Esta perspectiva potencialmente controvertida se basa en la premisa de que “el consorcio de la meteorología” está siendo reemplazado muy rápidamente por la más amplia “economía de la información”.

Como pensar diferente

Todos los SMHN están acostumbrados a desempeñar varias funciones (o al menos más de una). Con muy pocas excepciones, los Servicios Meteorológicos son parte de los gobiernos nacionales y también parte de una comunidad internacional, orquestada por la OMM (de modo que por lo menos ya juegan dos papeles distintos). Muchos Servicios Meteorológicos también tienen programas de investigación y/o programas de modelos mundiales o de área limitada en varias escalas geoespaciales y temporales, y todos ejecutan programas de observación. Todos también tienen alguna interacción con los sectores privado y terciario, algunos a una escala limitada y otros a una escala bastante grande. Esta

naturaleza polifacética no surge de un día para otro y suele consolidarse lentamente tras largos períodos. Como tal, la organización es experta en cambiar de contexto (es decir, cambiar de función), y en pensar, planificar y actuar desde diferentes perspectivas. En el Servicio Meteorológico del Reino Unido, decidimos volver a imaginar (pensar) y planificar desde la perspectiva de una “empresa de macrodatos en el seno de la economía de la información”; entonces, ¿por qué optamos por hacerlo de manera diferente? A continuación resumimos algunas de nuestras conclusiones:

- 1) La economía de la información es mundial por naturaleza. Al igual que el tiempo y el clima, no respeta las fronteras geopolíticas, aunque sus repercusiones se dejan sentir a nivel local. Aquí radica una oportunidad y un gran dilema para la contribución hidrometeorológica a la economía de la información. Hoy en día, si bien existe una comunidad fuerte que ha tenido un éxito fenomenal a la hora de colaborar en muchas áreas, es muy difícil (o incluso imposible) interactuar de manera significativa con nosotros como una única entidad, como un organismo con un único ámbito de competencia o como una sola fuente de verdad. Ello se debe principalmente a que no ofrecemos un método o punto de acceso único y unificado.
- 2) Los datos que compartimos públicamente a menudo no son adecuados, ni se presentan de una manera que sea útil para los no expertos que necesitan información fidedigna para adoptar decisiones en el

mundo real. Estos datos son esencialmente “pronósticos meteorológicos” (o predicciones climáticas).

- 3) Los pronósticos o predicciones son fundamentalmente diferentes a los datos que describen “hechos” (por ejemplo, observaciones); son esencialmente “opiniones”: Necesitamos saber de dónde o de quién proceden, y cuándo y cómo se hicieron para poder interpretarlos y utilizarlos correctamente. En el desarrollo de políticas y estrategias, la palabra “datos” es una simplificación excesiva, ya que el tratamiento de una “opinión” es muy diferente al tratamiento de un “hecho”; ¡por muy cualificada que sea!
- 4) El hecho de tratar una “predicción” como “datos” de forma aislada y sin la interpretación y el asesoramiento de expertos en hidrometeorología o ciencias del clima conlleva riesgos importantes. Para la toma de decisiones, es fundamental que la economía de la información disponga de la orientación y el asesoramiento de expertos.

Este no es el lugar para analizar pormenorizadamente estas conclusiones, ni para exponer cómo el Servicio Meteorológico del Reino Unido pretende responder a esta nueva perspectiva. El nuevo propósito del Servicio es “ayudarle a tomar mejores decisiones para mantenerse seguro y prosperar”. Este cambio de propósito aparentemente inofensivo tiene implicaciones

significativas porque está asociado al hecho de que ahora somos conscientes de que debemos desempeñar un papel central en el rápido desarrollo de la economía de la información. Baste decir que esto hace que las estructuras colaborativas como la OMM, EUMETNET, EUMETSAT y todas las demás organizaciones con las que colaboramos cuando desempeñamos algunas de las funciones a las que estamos habituados sean más relevantes e importantes que nunca. También significa asumir nuevas responsabilidades en el marco de nuestra colaboración con los sectores público, terciario y privado, y determinar su alcance, algo que será fundamental para asegurar que nuestra comunidad continúe obteniendo el máximo valor social posible del importante trabajo que todos emprendemos.

En *Resonancia: Una sociología de la relación con el mundo* (2019), Hartmut Rosa sostiene que la sociedad ha terminado en un estado paradójico de “estancamiento frenético”, donde todo se mueve constantemente y, sin embargo, nada cambia realmente. Según Rosa, esto se debe a que el ritmo de cambio tecnológico, económico y social es ahora tan rápido que no podemos controlar o gestionar esas esferas a través de los lentos procesos de consenso. Es con esta precaución que, como comunidad, debemos estar abiertos a asumir funciones desconocidas e identificar los medios a través de los cuales nuestra comunidad puede cambiar para convertirse en un elemento central de la economía de la información emergente, en lugar de ser reemplazada por ella.