

Big Data, enfoques multidisciplinarios para la gestión del conocimiento

Antonio A. Moreno¹, Nestor R. Barraza², y Osvaldo M. Daicich¹

¹ Universidad Nacional de Moreno

² Universidad Nacional de Tres de Febrero

`nbarraza@untref.edu.ar`

Resumen En este trabajo se propone analizar los usos y prácticas del Big Data en el marco de la sociedad info-conectada, contextualizada por “Los dueños de Internet”, donde las economías de las plataformas digitales producen cambios constantes. De esta manera, se expone el concepto de Big Data y de las actuales tecnologías digitales en un marco multidisciplinario para mostrar los usos y los métodos para el análisis de datos en la producción de conocimiento multidisciplinario. Asimismo, se muestran las implicancias de disponer de una buena administración de la información y la gestión del conocimiento.

Keywords: Big Data · IoT · Aprendizaje supervisado · Análisis de atributos · Era digital · Rol de los expertos

1. Introducción

En este trabajo analizamos los usos y prácticas del Big Data en el marco definido por la digitalización como nueva etapa tecnológica y sus impactos en lo social, cultural y político.

Los avances de las plataformas digitales han producido cambios disruptivos en las últimas décadas. En este sentido, las industrias del info-entretenimiento (culturales, automotriz, dispositivos móviles, etc.) contienen múltiples dimensiones que pueden dar cuenta de estas transformaciones, ver [6]. En este sentido cabe destacar la producción audiovisual como un conjunto de elementos complejos que generan diversos niveles de análisis.

Getino amplía en relación al tema: “Como manifestación cultural, la del audiovisual es por una parte una cultura culturalizante, reproductora de valores, actitudes y conductas originadas en el contexto del productor, y por otro lado, como industria, ella es a su vez –particularmente en los casos del cine y la TV– una ‘industria industrializante’ capaz de inducir, como ninguna otra, al consumo o empleo de bienes y servicios presentados de una manera o de otra durante el proceso de percepción o de consumo de las obras audiovisuales”, [3, p. 21].

Los datos recabados de varias fuentes (sitios web, apps, redes sociales, dispositivos móviles e IoT entre otros) pueden tener muchas aplicaciones y ser utilizados en distintos escenarios. El tratamiento de todo este caudal de información pone en valor a los sectores de la economía, la tecnología, la producción

y circulación de productos y bienes simbólicos; utilizando métodos y sistemas del Big Data.

Mediante la minería de datos es posible identificar tendencias y patrones, resolver problemas o fallas y encontrar nuevas oportunidades de inserción según el modelo de negocios que se gestione.

Lo que antes se presentaba como un mundo ajeno, el de las TICs, hoy está volcándose cada vez más al análisis/ciencia de datos. Las temáticas, las películas y series y toda la producción simbólica; están cada vez más vinculadas a los algoritmos con los que se construyen herramientas de análisis de estrategias para el consumo. Laboratorios tecno sociales en Salud, Urbanismo, Industrias culturales, etc. están utilizando tecnologías de sensores y dispositivos que se incorporan en alguna parte del cuerpo (wearable). Esta plataforma, contextualizada por “Los dueños de Internet”, ver [14], donde las innovaciones sobre los modelos de negocios de estas empresas produce cambios constantes de fuerte impacto en la manera de organizar las sociedades, la vida cotidiana y el trabajo, es conocida como internet de las cosas (IoT).

De esta manera, se expone el concepto de Big Data y de las actuales tecnologías digitales en un marco multidisciplinario para mostrar los usos y los métodos que hacen al proceso de producción de conocimiento y por lo tanto, su aplicación.

El desarrollo de las telecomunicaciones permite cuantificar el volumen de información en medidas exponenciales con desarrollos tecnológicos y configuraciones mundiales de los centros de procesamiento y alojamiento de datos, conocidos como “data centers”. Un elemento constitutivo importante de este fenómeno, es la práctica que lo circunda y que pone una distancia teórica o de prejuicio tecnológico entre las prácticas del Big Data, las ciencias sociales y otros campos del conocimiento. Para indagar su tematización y significación y los resultados producidos proponemos un enfoque multidisciplinario para la gestión del conocimiento. Para que esta iniciativa, pre existente en la investigación científica, resulte viable creemos importante rechazar la retórica que supone una antinomia entre Big Data y otros enfoques disciplinarios. Entendemos que cualquier actitud defensiva que rechace o ignore las potencialidades de estas tecnologías, métodos y procesos, pone en riesgo el enriquecimiento de resultados a favor de conocimiento. Por otro lado, se debe tener presente el sesgo o la intencionalidad puesta en los algoritmos, tal como se analiza en [11]. Consecuentemente, dado que los algoritmos no son neutrales el rol del experto en el campo de dominio resulta fundamental en la evaluación de los resultados como se analiza mas adelante.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta una línea de tiempo sobre el desarrollo tecnológico y sus delimitaciones, en la sección 3 se analizan los riesgos presentados como beneficios en los servicios globales que brindan las empresas del *Silicon Valley*, en la sección 4 presentamos la “caja de herramientas” y los procesos para el análisis de grandes volúmenes de datos, finalmente, se presentan las conclusiones en la sección 5.

2. De la máquina de vapor al Big Data

El determinismo tecnológico (DT) afirma que las tecnologías de una sociedad dada determinan la conformación de su estructura social y sus valores culturales. El introductor del término fue el sociólogo y economista estadounidense Thorstein Veblen (1857-1929). Las tres caras del determinismo tecnológico, de Bruce Bimber, es un análisis conceptual, que ayuda a precisar algunas de las ambigüedades de la teoría determinista, [12]. En el mismo, distingue tres acepciones del determinismo tecnológico: el nomológico o determinismo tecnológico estricto (los cambios técnicos son autónomos y los cambios sociales son producidos por cambios técnicos), el normativo (los cambios sociales están determinados por valores tecnológicos) y el de las consecuencias imprevistas de la tecnología (los cambios tecnológicos tienen consecuencias sociales no previstas).

Desde este punto de vista, el determinismo consiste en “una visión de la historia en la que el ser humano no desempeña ningún papel real, en la que la cultura, la organización social y los valores se derivan de leyes de la naturaleza que se manifiestan a través de la tecnología”, ver [12]. Esto es sin duda un criterio preciso para distinguir las posiciones deterministas, pero sucede que las innovaciones tecnológicas están motorizadas por empresas donde se realiza Investigación y Desarrollo orientado a intereses particulares que normalmente se miden en concentración económica y dominante del mercado de consumo. En las sociedades capitalistas la casi totalidad de los productos (bienes o servicios) que satisfacen las necesidades y los deseos humanos son mercaderías sujetas a las leyes económicas del mercado. Estos productos se crean o transforman mediante tecnologías que son cada vez más diversificadas y complejas, por regla general con ayuda de —a veces sólo gracias a— máquinas. Resulta así que las tecnologías son parte imprescindible de los procesos económicos, de la producción e intercambio de cualquier tipo de bienes y servicios, así como el origen o fundamento de toda la actividad capitalista. Para tener acceso a las mercaderías se requiere disponer de poder adquisitivo suficiente, en las sociedades capitalistas las tecnologías no están preferentemente orientadas a la resolución de las necesidades básicas de la gente sino a la generación de ganancias empresarias. El aumento de productividad del trabajo humano que generan las máquinas no se traduce, por regla general, en aumento del salario sino en plusvalía, en el sentido de Marx. La racionalidad y reflexión sobre el cual se sustentó el determinismo tecnológico, fue capturado por las necesidades de un mercado de consumo dinámico de los servicios que producen las empresas de formación tecno capitalista. En este sentido es interesante plantear la tensión entre los mercados y las producciones que circulan en los mismos. De acuerdo con Hobsbawm: “Así pues, hoy en día, ¿qué posición ocupan realmente la cultura y las artes en relación tanto con la política como con el mercado? En la actualidad, la principal cuestión en juego entre ellos, al menos en los países democráticos, es la financiación: es decir, la financiación de actividades que ni son tan baratas como para no necesitar los fondos, ni tan vendibles como para poder confiarlas a los cálculos empresariales del mercado. El problema radica en algún punto del espacio intermedio entre dos grupos que no requieren subvenciones: el de los poetas —que solo necesitan

algo de papel y no confían en ganarse la vida con la venta o cesión de su obra- y el de los músicos pop ultramillonarios. La cuestión es particularmente obvia donde el costo de producción es elevado y el propósito no es comercial -como sucede con la construcción de nuevos museos y grandes galerías de arte- o hay una demanda del mercado limitada para un producto caro, como la ópera y el teatro serio” [4, p. 55]. Cuando hablamos de revoluciones industriales hablamos de procesos de transformación transversales, que afectan o implican cambios sociales, económicos, tecnológicos y otros. El período que vivimos actualmente, la Transformación Digital, es considerado como 4a Revolución Industrial, o la Revolución Digital, ver por ejemplo [5]. Como se muestra en el cuadro 1, es destacable que, en la actual etapa del desarrollo tecnológico, este se diferencia de las anteriores por la velocidad con que surgen, se desarrollan y concentran poder económico. Y también por alcance masivo simultáneo en los servicios que se ofrecen a los ciudadanos. La representación visible son las GAFAM, el motor potente conformado por empresas como Google Amazon Facebook Apple y Microsoft.

En relación a los marcos tecnológicos, cabe resaltar que actualmente conviven herramientas de distintos tiempos y épocas. Para potenciar este punto, Hobsbawn afirma: “Hasta finales del siglo pasado, el progreso tecnológico, en su conjunto, ha resultado positivo para las artes; al menos para las que, como la pintura, no quedaron atascadas en una economía precapitalista y artesanal, que produce una pieza única en su género, irreplicable, vendida en exclusiva y valorada por ser irreproducible. La tecnología ha creado o ha permitido la existencia de las nuevas artes que han sido centrales para nuestra civilización, y lo siguen siendo: la cámara en movimiento y la reproducción del sonido. Su capacidad de emancipar la representación con respecto a la presencia física ha puesto las artes al alcance de un público que se mide por centenares de millones. Pese a los temores de los pesimistas, no ha provocado la destrucción de las artes antiguas ni de las nuevas. Los libros han sobrevivido a la invención de las películas y la televisión, y siguen floreciendo. Las películas han sobrevivido a la introducción de los vídeos y DVD, que ahora representan un pilar financiero en la industria del cine”, [4, p. 63].

Ocho grandes millonarios concentran la misma riqueza que la mitad de la población mundial. Cuatro son los dueños de las empresas tecnológicas del selecto grupo: los conocidos Bill Gates (Microsoft), Jeff Bezos (Amazon), Mark Zuckerberg (Facebook) y Larry Ellison (Oracle). Se suman a esta lista los aspirantes a socios principales del selecto club, Larry Page y Sergei Brin (Google), Steve Ballmer (Microsoft), Jack Ma (Alibaba) y Laurene Powell Jobs (Apple), que conforman las empresas tecnológicas basadas en software desplegando la estrategia *Silicon Valley* a escala mundial para los gobiernos/estados y sus ciudadanos. En “Los dueños del Internet” de Natalia Zuazo, [14], podemos encontrar números que permiten dimensionar el poder económico y cultural de las empresas que han logrado homogeneizar mediante el software a todos los ciudadanos. El caso testigo es Microsoft que en 30 años pasó de vender 500 mil a 500 millones de licencias (copias) de uno de sus productos, el sistema operativo Windows. El re-

1750-1850 1a revolución industrial	1850-1914 2a revolución industrial	1950-1995 3a revolución Industrial digital	1995 – Siglo XXI 4a revolución industrial Digitalización mundial
La máquina de vapor	La electricidad	Computación, Internet y la world wide web	4G, 5G, robótica, AI, AR, IoT, Big Data, Blockchain
Cambio de modelo	Cambio de modelo	Cambio de modelo	Cambio de modelo
La economía deja de basarse en la agricultura y la artesanía por depender de la industria. Las fábricas proliferan como nuevo modelo de organización del trabajo humano.	La industria introduce las cadenas de producción, y la consiguiente masificación y uniformidad de los productos; afecta la medida, estructura e internacionalización de los mercados, el trabajo, la educación o el consumo. Las nuevas fuentes de energía (energía, gas o petróleo), nuevos sistemas de transporte (avión, coche) y comunicaciones (teléfono, radio) son también facilitadores.	Desaparecen las limitaciones físicas desde el momento en que vídeos, imágenes o sonido se convierten en unos y ceros que se pueden “transportar” o compartir en línea. De la producción masiva se empieza a pasar a la producción instantánea y personalizada. Automatización de procesos.	Conectividad, movilidad y digitalización. Combinación de sistemas digitales, físicos y biológicos. Consciencia y conocimiento humano, debate ético; energías renovables, economía circular, economía de plataformas. Producción local, consumo de proximidad, economía auto sostenible. Personalización.

Cuadro 1. Etapas del desarrollo tecnológico.

corrido del monopolio del conocimiento se expresa en el crecimiento exponencial de la empresa de Bill Gates. En 1985 el nacimiento del Sistema Operativo Windows permitió a Microsoft facturar 500 mil copias. Con Windows 95, diez años después facturo 40 millones de copias en su primer año. Con Windows XP en el año 2001 vendió 210 millones de licencias (copias) en los dos primeros años. Windows 10 lleva vendidas 500 millones de licencias desde su lanzamiento en

el año 2015. Luego de comienzos relativamente modestos en los campos de la publicidad, de la compra online y la industria del entretenimiento, las GAFAM han expandido el rango de sus operaciones, ofreciendo una creciente colección de servicios y como consecuencia un crecimiento exponencial en sus facturaciones a escala global. La concentración de mayor riqueza en el uno por ciento más rico del mundo, es producido por grupos financieros que respaldan a las empresas que controlan las grandes multinacionales de Internet. La desocupación a escala global crece continuamente: el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), fundado en 1861 en pleno desarrollo industrial de EEUU, maneja escenarios futuros con tasas de desocupados superiores al 80 %, ver por ejemplo [13].

El ascenso meteórico de los gigantes digitales a escala internacional ha planteado un buen número de perturbadoras cuestiones sobre la concentración del poder político, económico y social en manos de los intermediarios tecnológicos. Egveny Morozov, [9].

3. Riesgos presentados como beneficios en los servicios globales

Problematizar la afirmación “las consecuencias imprevistas de la tecnología” nos remonta a pensar en la californiana *Silicon Valley* de fines de la década de 1960. Allí entre estimulantes y amores libres nacieron y se desarrollaron las empresas que lograron desplazar de los primeros puestos a las petroleras con empresas de mayor volumen de facturación mundial.

Este nivel de concentración presenta altos riesgos en lo Social, Cultural, Político y Comunicacional en síntesis en lo democrático para los Estado/Nación ya que las GAFAM configuran un ecosistema global desconociendo leyes tributarias y de derechos sociales vigentes en cada país. Un caso particular son las plataformas de la economía digital Uber, AirBnB, etc., como por ejemplo en el caso de Argentina las implementaciones de Rappi, Glovo y PedidosYa están produciendo una subordinación laboral sin derechos para los trabajadores a lo que se le suma la incertidumbre que generan los algoritmos de asignación de pedidos porque estas plataformas no los publican. El salario asociado a una productividad que ya no depende del trabajador sino de un software y un contrato que desconoce las leyes laborales locales. El actual contexto no es solo un mundo híper interconectado en sus esferas económicas y sociales, sino un mundo en el que se superponen o fusionan la economía tradicional —con sus sistemas organizativos, productivos y de gobierno— y la economía digital —con sus particularidades innovadoras en cuanto a modelos de negocios, producción, organización empresarial y gobierno— ver [2]. Esto configura un nuevo sistema digitalmente entrelazado en el que se integran modelos de ambas esferas que interactúan entre sí, dando lugar a ecosistemas más complejos que se encuentran en proceso de transformación organizativa, institucional y normativa, con la premura que impone la velocidad de la revolución digital. La dinámica caracterizada por la creación de bienes y servicios digitales y modelos de negocios en línea basados en plataformas de alcance

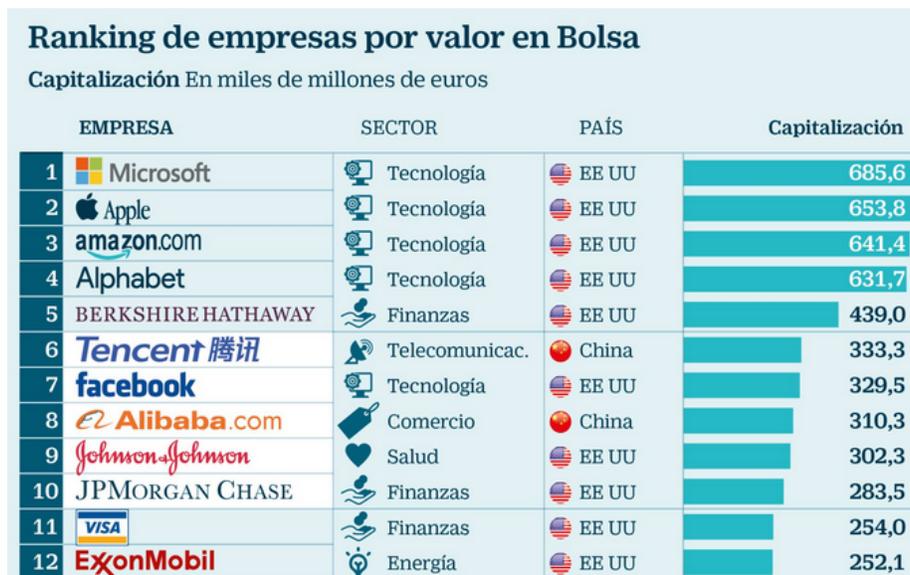


Figura 1. Ranking de empresas por valor en bolsa. Fuente Bloomberg.

global es lo que hoy conocemos como Economía Digital. Estos modelos, intensivos en el uso de datos (el Big Data), han ido creciendo rápidamente al punto que sus actores emblemáticos se han posicionado más allá de la industria digital. Esta posición que se deriva de su núcleo original de actividad (equipamiento, software, bienes y servicios digitales), ha permitido a estas empresas, incorporar y concentrar nuevos segmentos del mercado global y trascender en base a su conocimiento tecnológico a otros ámbitos como telecomunicaciones, servicios y dispositivos para el sector salud, computación en la nube, internet de las cosas y blockchain. El Big Data es un hecho irreversible, como así también la orientación a los negocios. La expansión de estructuras productivas basadas en dispositivos inteligentes que se conectan a la red de telecomunicaciones, configura el concepto de internet de las cosas (IoT) que impulsa fuertemente la integración entre la industria digital y la tradicional evidenciada en el sector automotriz, bienes de servicios electrodomésticos y las industrias culturales a modo de ejemplo. El ecosistema determinado por el modelo de IoT, define la plataforma transaccional para un Big Data sin precedentes, impulsado por la masividad de transacciones empaquetando datos como nunca se ha conocido. Este ecosistema integra toda la vida humana y como tal las disciplinas que la estudian, cuidan y desarrollan como se muestra en la Figura 2.

La convergencia profesional para el tratamiento de los datos permite reorientar el modelo financiero comercial actual. Queremos aportar en este sentido abriendo “la caja de herramientas” para un análisis de datos orientado por equipos expertos en las reglas del conocimiento (reglas del negocio) que permita

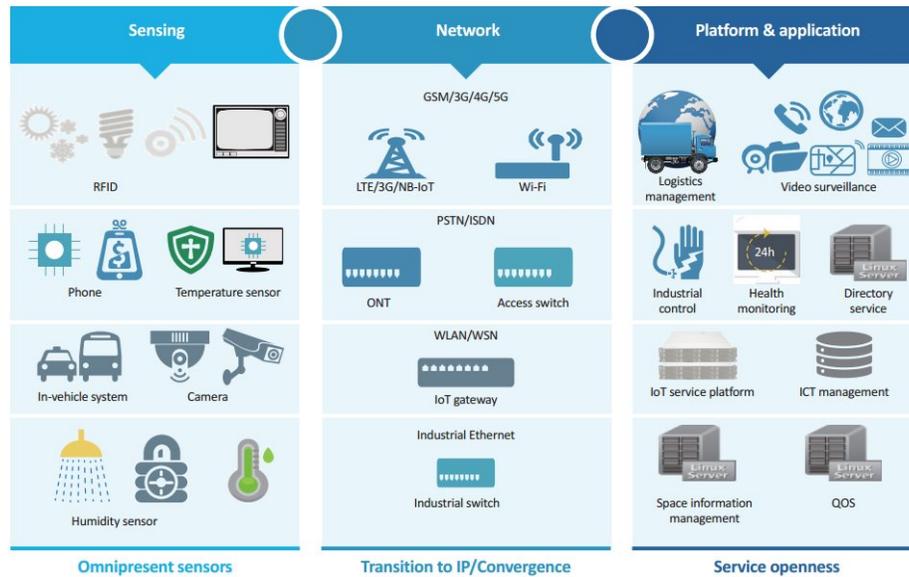


Figura 2. Construyendo un mundo manejado por la IoT confiable. Fuente SAS.

umentar la certeza en las predicciones resultantes de los procesos de Big Data. Nos motiva remarcar el alerta presentado en [11] respecto al sesgo intencional de los criterios utilizados en los algoritmos. Lo cual está relacionado con las políticas públicas, a este respecto remarcamos el siguiente concepto: “Un conjunto de acciones y omisiones que manifiestan una determinada modalidad de intervención del Estado en relación con una cuestión que concita la atención, interés o movilización de otros actores en la sociedad civil. De dicha intervención puede inferirse una cierta direccionalidad, una determinada orientación normativa, que previsiblemente afectará el futuro curso del proceso social hasta entonces desarrollado en torno a la cuestión”, [10, p. 14].

4. Big Data. Una “caja de herramientas”

4.1. Procesos para análisis de datos

La gestión de grandes volúmenes de datos se compone de tres procesos centrales los cuales se muestran en la figura 3. La gestión, que tiene asociado los tipos de datos que se van a procesar, el proceso de modelado que está compuesto por las metodologías necesarias, y los servicios tecnológicos utilizados para administrar grandes volúmenes de información.

4.2. Marco conceptual del tratamiento de datos (Small y Big Data)

Bajo el concepto de Big Data se engloba un conjunto de procedimientos, métodos y herramientas matemáticas cuyo origen y desarrollo se remonta a varias

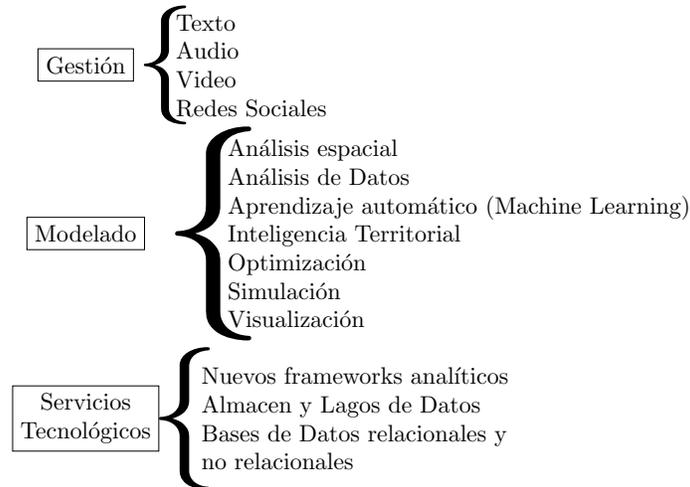


Figura 3. Big Data. Procesos involucrados en la gestión de datos.

décadas a partir de trabajos en estadística. La capacidad de los procesadores actuales y los dispositivos de almacenamiento hace posible la implementación de nuevos algoritmos como los propuestos por la metodología Deep Learning o Support Vector Machines, aunque la base conceptual sigue siendo la misma, la cual se resume en la figura 4.

4.3. Selección de atributos. Ejemplo comparativo

El caso de selección de atributos que analizamos en esta sección pone en evidencia el valor del experto en el campo de dominio. El proceso de selección de atributos es un caso de análisis de datos muy común. El mismo consiste en disponer de un cierto número de registros, cada uno con una lista de atributos. El problema es seleccionar los atributos más importantes en función del análisis particular que se requiera hacer sobre los datos. Por ejemplo, la lista podría ser la de clientes de un banco, cada uno con sus atributos, edad, ingreso anual, si posee tarjeta de crédito, consumos anuales, etc. Supongamos que el banco pretende hacer una campaña de *marketing* ofreciendo a los clientes un producto como por ejemplo un depósito a plazo fijo con una tasa preferencial. Dado que el número de clientes y de atributos puede ser muy grande, es imprescindible seleccionar los atributos más relevantes que puedan determinar con la mayor precisión cuáles son los potenciales clientes a los que habría que dirigir la campaña de *marketing*. Un análisis más detallado de este proceso se puede ver en [1] y referencias indicadas allí.

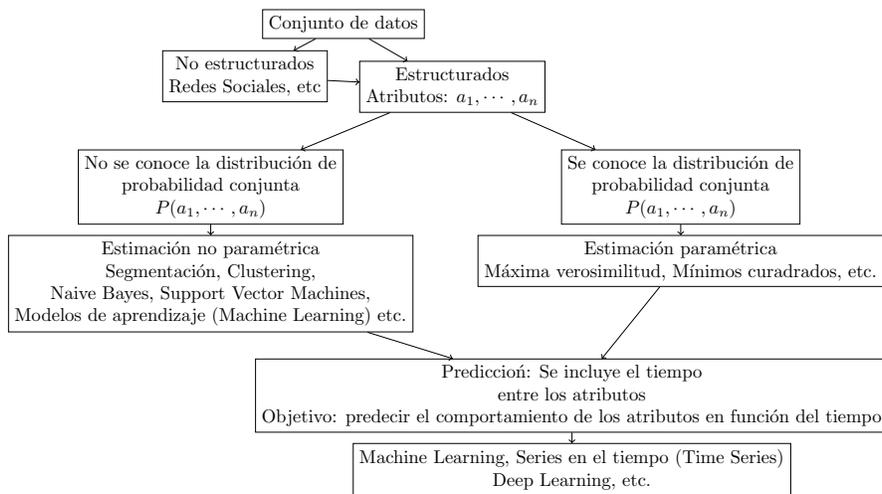


Figura 4. Big Data. Metodología y herramientas.

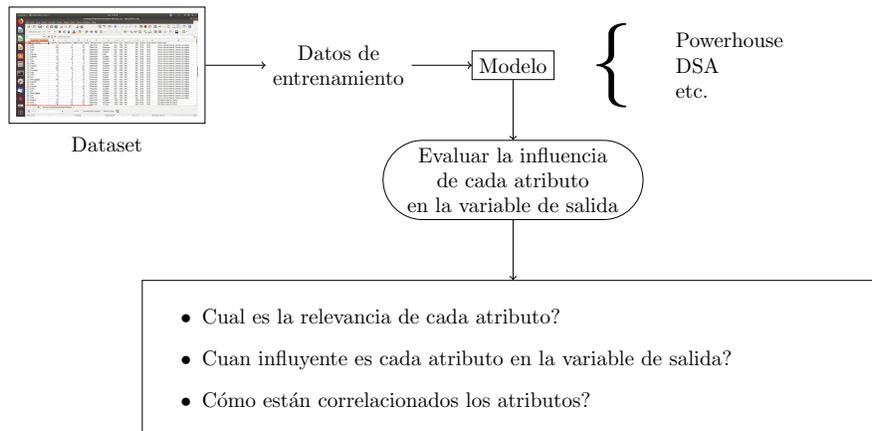


Figura 5. Proceso de selección de atributos.

Como ejemplo, seleccionamos un caso de hotelería en turismo que fue analizado en [8]. El caso en estudio, analiza como los turistas seleccionan hoteles para su destino en Las Vegas. En la referencia citada se pretende demostrar que la calificación obtenida por miembros de TripAdvisor resulta sumamente importante en el proceso de selección de hoteles por parte de los turistas. El método utilizado en ese estudio es el de Data Sensitivity Analysis (DSA), ver [1], y como se muestra en la figura 6, el número de calificaciones al hotel y los años de membresía de los usuarios de TripAdvisor que calificaron el hotel resultan los atributos más importantes. Un análisis realizado por los presentes autores utilizando el método de Ganancia de Información (Information Gain) (ver por ejemplo [1]), arroja resultados diferentes en cuanto a la importancia de los atributos. El análisis de estos resultados se realiza en la subsección siguiente.

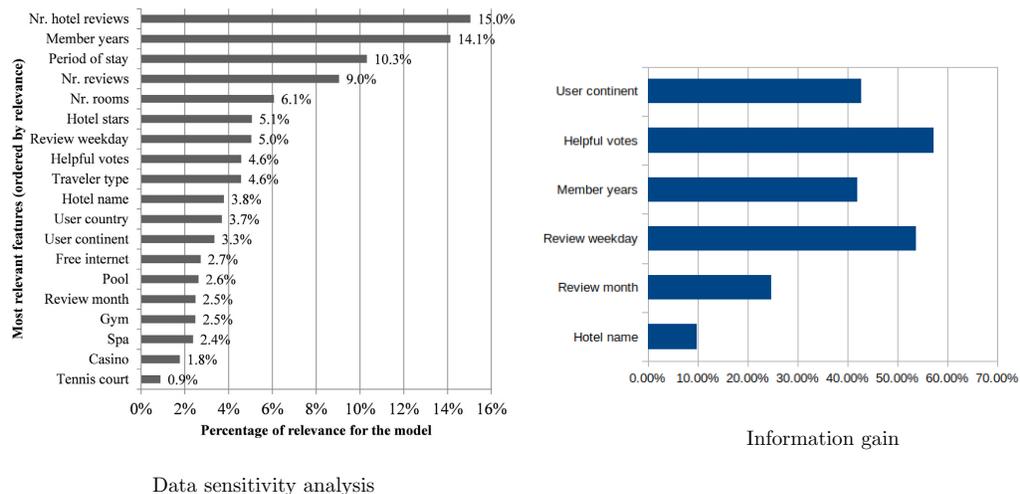


Figura 6. Estudio comparativo de selección de atributos.

4.4. El valor del experto en la decisión final

El ejemplo mostrado en la subsección anterior plantea la pregunta acerca de qué método utilizar frente a resultados discrepantes. La respuesta a esta pregunta no proviene de ningún algoritmo matemático sino de la experiencia en el caso en estudio. Esta experiencia sólo puede ser proporcionada por un grupo de expertos en el tema. Esto plantea la necesidad de que independientemente del progreso en cuanto a algoritmos y herramientas de análisis, se debe tener en cuenta la opinión de especialistas en el tema, que podrán brindar asesoramiento y lo harán

en mejor medida en cuanto conozcan conceptualmente el funcionamiento de las herramientas utilizadas. La necesidad de esta opinión se esquematiza en la fig. 7, lo cual se analiza también en [7].

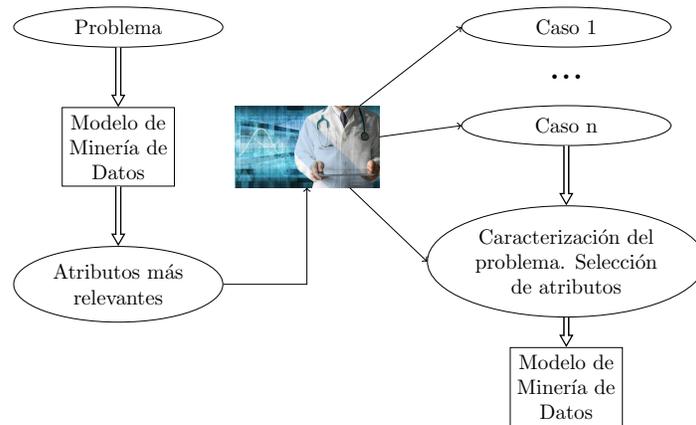


Figura 7. Función del experto.

5. Conclusión

En este trabajo se ha presentado el marco de conocimiento comprendido en el concepto de Big Data. En ese contexto hemos mostrado la “caja de herramientas” de la matemática estadística la cual antecede al desarrollo de internet y se potencia en el presente. Se han delineado argumentaciones que permiten visibilizar que el Big Data es un hecho motorizado por grandes empresas que están concentrando el poder de un mundo digitalizado mediante servicios concentrados para los ciudadanos y/o consumidores, quedando delimitado por un ecosistema que determina sus desarrollos sociales, culturales y político. Como consecuencia del análisis presentado, se destaca las implicancias en las políticas públicas de los gobiernos que gestionan datos con herramientas de software provistas por empresas corporativas. Se ha puntualizado la importancia de la figura del “experto” como el conocedor del valor de representación simbólica de los datos, de acuerdo al contexto de estudio. Lo cual permite aportar certeza en la incertidumbre que pueden producir algoritmos que implementan diferentes métodos para el procesamiento y análisis de los datos. Sobre esta base, se deberá luego aclarar la naturaleza de esta integración, teniendo claros los objetivos programáticos de cada teoría, y de allí las preguntas posibles y las estrategias metodológicas, para las cuales las tecnologías del Big Data abren nuevos caminos de exploración y nos acercan nuevas fuentes de datos.

Agradecimientos

A. Moreno y O. Daicich agradecen a la Universidad Nacional de Moreno por su apoyo. N. Barraza agradece a la Universidad Nacional de Tres de Febrero por el apoyo mediante el subsidio 32/473 A.

Referencias

1. Barraza, N., Moro, S., Ferreyra, M., de la Peña, A.: Mutual information and sensitivity analysis for feature selection in customer targeting: A comparative study. *Journal of Information Science* **45**(1), 0165551518770967 (2019). <https://doi.org/10.1177/0165551518770967>, <https://doi.org/10.1177/0165551518770967>
2. CEPAL, N.: Datos, algoritmos y políticas: la redefinición del mundo digital. CEPAL (2018)
3. Getino, O.: Industrias del audiovisual argentino en el mercado internacional: el cine, la televisión, el disco y la radio. Instituto Nacional de Cine y Artes Audiovisuales (2009), https://books.google.com.ar/books?id=NW_tAAAAMAAJ
4. Hobsbawm, E., Belza, C., García, G., Pontón, G.: Un tiempo de rupturas: Sociedad y cultura en el siglo XX. Serie Mayor, Grupo Planeta (2013), <https://books.google.com.ar/books?id=MhrbtMqSQvUC>
5. Lienhard, J.H.: The engines of our ingenuity : an engineer looks at technology and culture / John H. Lienhard. Oxford University Press Oxford (2000)
6. Manovich, L.: El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: la imagen en la era digital. Paidós comunicacion/ Communication, Paidós (2005), https://books.google.com.ar/books?id=jXK7R0hh_aYC
7. Moro, S., Cortez, P., Rita, P.: A divide-and-conquer strategy using feature relevance and expert knowledge for enhancing a data mining approach to bank telemarketing. *Expert Systems* **35**(3) (6 2018). <https://doi.org/10.1111/exsy.12253>, moro, S., Cortez, P., & Rita, P. (2018). A divide-and-conquer strategy using feature relevance and expert knowledge for enhancing a data mining approach to bank telemarketing. *Expert Systems*, 35(3), [e12253]. DOI: 10.1111/exsy.12253
8. Moro, S., Rita, P., Coelho, J.: Stripping customers' feedback on hotels through data mining: The case of las vegas strip. *Tourism Management Perspectives* **23**, 41–52 (7 2017). <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2017.04.003>
9. Morozov, E., Piñeiro, N.: La locura del solucionismo tecnológico. Ensayos, Katz (2015), <https://books.google.es/books?id=tJnNCgAAQBAJ>
10. O'Donnell, G., Oszlak, O.: Estado y Políticas Estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. Centro de Estudios de Estado y Sociedad. Buenos Aires (1981)
11. O'Neil, C.: Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown Publishing Group, New York, NY, USA (2016)
12. Smith, M., Marx, L.: Does Technology Drive History?: The Dilemma of Technological Determinism. Mit Press, PAPERBACKSHOP UK IMPORT (1994), <https://books.google.com.ar/books?id=WWztFfsA-QEC>
13. Velázquez, A.: Historia del futuro: tecnologías que cambiarán nuestras vidas. Colección Jovellanos de ensayo, Nobel (2017), <https://books.google.com.ar/books?id=mHs2DwAAQBAJ>

14 A. Moreno et al.

14. Zuazo, N.: Los dueños de internet: cómo nos dominan los gigantes de la tecnología y qué hacer para cambiarlo. Debate (2018), <https://books.google.com.ar/books?id=0B7YvQEACAAJ>