Del dato a la información en los servicios de salud

Estas líneas inauguran una serie de artículos dedicados por esta cabecera al informe de QuintilesIMS titulado "El poder de la información para transformar los servicios de salud". El trabajo fue presentado por el Principal Healthcare de IASIST (QuintilesIMS), Carles Illa, con objeto de describir los grandes desafíos a los que se enfrenta la asistencia sanitaria en nuestro país; además de añadir innovadoras recetas capaces de hacer de dicha información especializada la base del éxito de la organización sanitaria.

A continuación se describen algunos ejemplos con los que es posible anticipar de qué forma los algoritmos cibernéticos están en el camino de sustituir, o al menos condicionar de forma muy importante, las decisiones médicas. Tales ejemplos van desde la decisión de una *celebrity* sobre cáncer de mama, a las pruebas de imagen aplicadas a la fractura de cadera, la predictibilidad del shock diabético o diferentes herramientas estadísticas para la calibración de riesgos, actualmente en el mercado. Ejemplos de los diferentes tipos de analítica que se aplican a la salud.

Anticipando el futuro

Según el trabajo de los doctores Ziad Obermeyer y Ezekiel J Emanuel, publicado en el número de septiembre pasado de *New England Journal of Medicine*, *"el Big Data, la medicina clínica y el autoaprendizaje computacional (Learning Machine) se están conjugando en la actualidad para poder predecir el futuro, en términos de salud"*. Este planteamiento de base, sirvió a **Carles Illa**, *Principal Healthcare de IASIST (Quintiles IMS)*, para dejar claro que el futuro de los servicios de salud será distinto a como se conoce en la actualidad y que para su transformación será imprescindible disponer de un volumen y calidad de datos, igualmente inéditos hasta la fecha. Sin embargo, Illa advirtió que *"los datos son absolutamente inservibles, sino son convenientemente analizados, interpretados y puestos al servicio de la acción directiva"*. De forma que los algoritmos, y no la mera compilación de datos, serán la verdadera fuerza transformadora de la sanidad del futuro. Razón por la cual, la atención deberá prestarse a las nuevas herramientas estadísticas que emerjan del *Learning Machine,* de cara a potenciar la medicina que se está configurando en el presente siglo. Una tarea que, en opinión del experto, pasará por *"una nueva generación de sistemas de computación mediante algoritmos médicos que permitan hacer predicciones fiables y tomar decisiones con márgenes decrecientes de error"*.

Carles Illa

La información como base de las decisiones

Para hacer comprensibles los cambios que afectan a la organización de los servicios de salud, el experto aclaró que la asistencia sanitaria debe ser considerada siempre como un sistema de información. En el mismo, existen siempre dos polos emisores de datos, habitualmente dentro de un contexto ampliamente mediatizado. El profesional sanitario, fundamentalmente médico, que interactúa con el acerbo científico común y que dispone de su propio bagaje clínico para poder detectar las señales y síntomas que recibe del paciente, de forma primaria, o ya enmarcados dentro de sus antecedentes clínicos. Con esa información, el facultativo emite un diagnóstico que conlleva un tratamiento que se traduce en resultados clínicos con efecto deseable sobre la salud del paciente. En este flujo de datos, existe un subciclo de información en el que médico y paciente incrementan el volumen de antecedentes del segundo, para un mejor conocimiento del primero. (Tabla 1) Carles Illa también hizo suyo el esquema que desarrolló Tom Davenport en la Universidad de Harvard (EEUU) para la separación analítica de la información aplicada a la toma de decisiones. En su compartimentación del análisis aplicable a los casos médicos, el modelo distingue entre analítica descriptiva, analítica predictiva y analítica prescripctiva. La primera de ellas detalla los datos del pasado, sin incidir de manera especial en las causas. La segunda supone un modelo que parte del pasado para postular lo que pasará en el futuro, en términos de hipótesis. Finalmente, la ana-

Sistema sanitario de información y generación de antecedentes clínicos

Tabla 1

Julia Díaz

lítica descriptiva propone las acciones a realizar, como estrategia a adoptar a partir de un conjunto de alternativas testadas. Según la directora de innovación del área *Health and Energy Predictive Analytics del Instituto de Ingeniería del Conocimiento (IIC), doctora* **Julia Díaz García**, este último tipo de analítica, prescriptiva, es el de mayor predicamento en los sectores industriales, como el farmacéutico. Sin embargo, sólo le atribuyó un 3% de los análisis realizados actualmente, frente al 13% de la analítica predictiva y el 84% de la descriptiva. (Tabla 2)

Surgimiento de la analítica automatizada

Como superación del anterior esquema tripartito, Illa añadió un cuarto tipo de análisis, la analítica automatizada, la cual no sólo hace lo que hay que hacer, sino que toma sus decisiones de una forma unilateral. Para ilustrar su exposición, el directivo de QuintilesIMS utilizó el símil de la conducción, en los albores de los desplazamientos con coches sin conductor. Partiendo de un vehículo que empieza a derrapar y a pisar el arcén, el efecto deseado sería que el propio coche advirtiera del peligro al usuario, para volver al carril correcto. Sin embargo, en caso de no actuar el humano, la propia máquina estaría capacitada para aplicar los frenos y corregir la trayectoria de una forma segura. En esta secuencia, aparentemente, sencilla, operarían según el experto los cuatro tipos de analíticas descritas. Por un lado, la descriptiva proveería todos los datos necesarios, empezando por la velocidad, los ángulos de giro, etc. En segundo lugar, la predictiva, detectaría el peligro de salida de la calzada en función de todas las variables aportadas. Fruto de las anteriores, la prescriptiva determinaría la necesidad de corregir la dirección para evitar el accidente temido. De forma que, en última instancia, el propio coche podría tomar el control del volante, frenar y volver al carril de forma segura, gracias a la analítica automatizada.

No obstante el esquema anterior, Illa coincidió con la profesora Díaz García al afirmar que, en la actualidad, la aplicabilidad de la analítica prescriptiva todavía es escasa y que los casos de analítica automatizada no han dado el salto del campo de la investigación y el desarrollo de productos y servicios a la vida real de los ciudadanos y los pacientes. (Tabla 3)

Doble mastectomía e histerectomía

Desde su profundo conocimiento de la aplicabilidad de los números a la salud de las personas, Illa relató el caso de la actriz Angelina Jolie, quien se sometió por voluntad propia a una doble mastectomía voluntaria y una histerectomía posterior, con objeto de evitar desarrollar en el futuro algún tumor de mama u ovario. La artista anunció su decisión médica como paciente en Los Ángeles (California) y fue recogida por el periódico *The New York Times* el 14 de mayo de 2013. En el rotativo, la artista aportaba las razones de una decisión tan drástica. Según su testimonio, su madre había fallecido una década después de que a los 46 años de edad se le diagnosticara un cáncer de mama. Fueron diez años de lucha contra la enfermedad, con resultado fatal, y sin que la paciente pudiera conocer a parte de los nietos que estaban por venir.

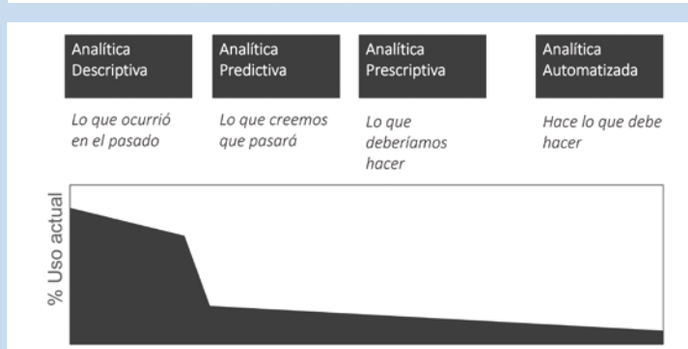
De ese desenlace, y tras una analítica de sangre, los clínicos y Jolie sacaron la conclusión de que ella era portadora de mutaciones potencialmente cancerígenas en los genes BRAC1 y BRAC2, atribuyendo a la actriz un riesgo genérico del 87% de desarrollar cáncer de mama, y del 50% de padecer cáncer de ovario. Riesgo que se sitúa en el 65% en las mujeres que portan dicha muta-

Tipología en el análisis para la toma de decisiones

Fuente: Davenport, Tom. Analytics 3.0. Harvard Business Review. Dec 2013

Tabla 2

Uso actual de las analíticas descriptivas, predictivas, prescriptivas y automatizadas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

ción con carácter hereditario. Ante estos datos aportados por la genética, la actriz optó por la doble mastectomía a la edad de 39 años, y por una histerectomía un año más tarde, cuando una nueva analítica detectó niveles normales de la proteína CA-125, más abundante en las células de cáncer de ovario, aunque en con un número elevado en los marcadores de inflamación que le decantaron por la extirpación de los ovarios y trompas de Falopio, con un ulterior tratamiento hormonal compensatorio.

Con este caso, Carles Illa se hizo eco del trabajo de Yuval Noah Harari, cuando afirmó a *Financial Times* el 26 de agosto de 2016 que *"Google y el Big Data supondrán el final de la libertad de elección de las personas, cuando el poder se transfiera de los humanos a los algoritmos computarizados"*.

Analítica descriptiva en fractura de cadera

Partiendo del caso Jolie, como muestra del peso de la información clínica en la toma de decisiones médicas, Carles Illa expuso un ejemplo por cada tipo de analítica descrita. En cuanto a la analítica descriptiva, se centró en el caso de un problema de salud muy frecuente en las sociedades envejecidas: la fractura de cadera. Apelando a los datos aportados por la firma *IASIST*, compañía encuadrada en QuintilesIMS, en su *Benchmarking Club* de diagnóstico por imagen, determinó que previamente al análisis se realizaron por cada fractura registrada, o episodio constatado, una cantidad de pruebas que osciló entre las 2,9 y las 6,6. Complementariamente, se realizaron un número de TAC, Tomografía Axial Computerizada, que varió entre los 7,8 y los 23,7

La detección de mutación en BRACI puede aconsejar la doble mastectomía preventiva

Serie de análisis
"A la transformación sanitaria con QuintilesIMS"

1. Del dato a la información en los servicios de salud
2. Generar información para dirigir en salud (próxima publicación)
3. Benchmarking de resultados en salud (próxima publicación)

Ejemplo de analítica predictiva: Herramientas de evaluación de riesgo medicamentoso y de diagnóstico

A Comparative Analysis of Claims-Based Tools for Health Risk Assessment. USA Society of Actuaries

TABLE I. 5 — R-Squared and MAPE for Prospective Nonlagged - Offered vs. Optimized (Recalibrated, with Prior Cost, 250k Claim Truncation)

			Offered Models		Optimized Models w/ Prior Costs	
Risk Adjuster Tool	**Developer**	**Inputs**	**R-2**	**MAPE %**	**R-2**	**MAPE %**
ACG	Johns Hopkins	Diag	19.2%	89.9%	23.0%	86.2%
CDPS	Kronick / UCSD	Diag	14.9%	95.3%	24.6%	85.6%
Clinical Risk Groups	3M	Diag	17.5%	90.9%	20.5%	86.6%
DxCG DCG	DxCG	Diag	20.6%	87.5%	26.5%	82.5%
DxCG RxGroups	DxCG	Rx	20.4%	85.3%	27.1%	80.7%
Ingenix PRG	Ingenix	Rx	20.5%	85.8%	27.4%	80.9%
MedicaidRx	Gilmer / UCSD	Rx	15.8%	89.6%	26.3%	81.9%
Impact Pro	Ingenix	Med+Rx+Use	24.4%	81.8%	27.2%	80.6%
Ingenix ERG	Ingenix	Med+Rx	19.7%	86.4%	26.5%	81.2%
ACG w/ Prior Cost	Johns Hopkins	Diag+$Rx	22.4%	85.6%	25.4%	82.1%
DxCG UW Model	DxCG	Diag+$Total	27.4%	80.4%	29.1%	78.3%
Service Vendor		**Inputs**	**R-2**	**MAPE**	**R-2**	**MAPE**
MEDai	MEDai	All	N/A	N/A	32.1%	75.2%

Tabla 5

EuroSafe Imaging determina las exploraciones radiológicas por ordenador

por cada 100 fracturas. En este cómputo, la media más frecuente se situó sobre los 15 TAC por cada centenar de episodios. (Tabla 4)

Analítica prescriptiva: detección de riesgos

Para conocer mejor lo que puede ofrecer la analítica predictiva, el directivo aportó información recopilada por la Sociedad Americana de Actuarios. En la misma, se refleja un análisis comparativo de alertas basadas en herramientas de evaluación de riesgo sanitario. En la tabla 5 se recoge la contraposición de las tasas comparadas entre los modelos ofrecidos y los optimizados. Los desarrolladores de las herramientas fueron Johns Hopkins, Kronick/UCSD, 3M, Ingenix, Gilmer/UCSD y DxCG. Con aplicación, según cada caso, de los riesgos relativos a los diagnósticos y el uso de medicamentos de prescripción. De igual forma, el ejemplo diferencia entre la proporción de variabiliad (*R-squared*) y el principal porcentaje de error absoluto, o MAPE (*Mean Absolute Percent Error*). (Tabla 5)

Analítica prescriptiva: examen clínico guiado por web

En términos de analítica prescriptiva, Carles Illa mostró el caso de la aplicación *EuroSafe Imaging*, desarrollada por la Sociedad Europea de Radiología (ESR) para fomentar la idoneidad y de esta disciplina en términos de calidad y seguridad. Tal como detalló el directivo, la guía virtual de la entidad paneuropea permite al usuario determinar la edad, sexo, localización física y sintomatología principal a la hora de realizar un examen radiológico. En la tabla 6, se plantea como ejemplo la ataxia experimentada tras traumatismo en cabeza en plazo inferior a las 24 horas en un varón de 36 años. Como resultado de todo ello, la web "prescribe" el tipo de prueba radiológica a realizar.

Medicsen evita el shock diabético una hora antes de que ocurra

Detección del shock diabético, como analítica automatizada

Para ilustrar el gran potencial de la analítica automatizada, el experto recurrió al algoritmo desarrollado por la empresa española Medicsen, capaz de ofrecer información sobre el nivel de glucosa con una hora de antelación, la mayor precisión observada hasta la fecha. La app utiliza el lenguaje natural para acercar su funcionamiento a la conversación estándar entre médico y paciente. El objetivo de la firma es incrementar el adelanto logrado en media hora más, a favor del conocimiento que la aplicación adquiere de cada paciente. Como extensión, Medicsen está trabajando en una aplicación complementaria que permita al paciente conocer la dosis exacta de insulina que precisa y recibir su administración mediante un parche no invasivo *"que envíe las agujas al cajón de los recuerdos"*, en expresión de sus creadores. (Tabla 6)

Finalmente, el Principal Healthcare de IASIST apeló a la herencia del *experto en management* **Peter Drucker**, fallecido en el año 2005, cuando afirmó que "*todo lo medible entra dentro de la dirección organizativa*". Sentencia tras la que animó a las compañías del sector salud a utilizar los tipos de analítica que más se ajusten a sus necesidades concretos, desde la convicción de que el futuro de la salud está en manos de la información. ✚

La analítica descriptiva registra el uso del TAC en fractura de rodilla

Los algortimos sustituirán a las personas en la toma de decisiones

Ejemplo de analítica descriptiva: fractura de cadera y pruebas diagnósticas

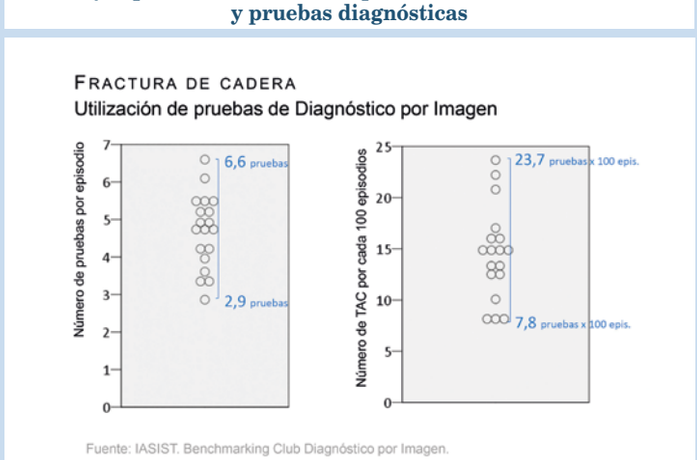


Tabla 4

Exámenes radiológicos guiados por web, ejemplo de analítica prescriptiva

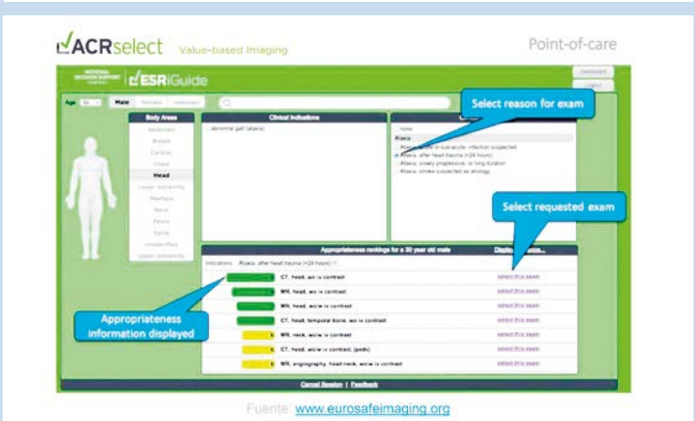


Tabla 6