

De los datos a la acción: Algoritmos para tomar decisiones en situaciones complejas



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

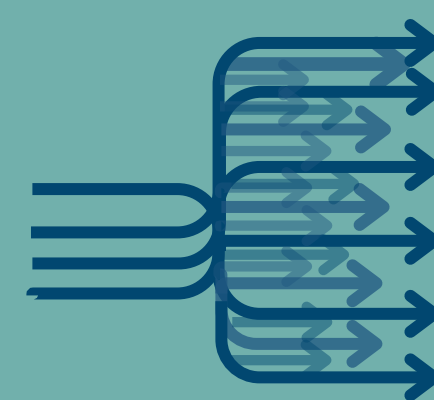
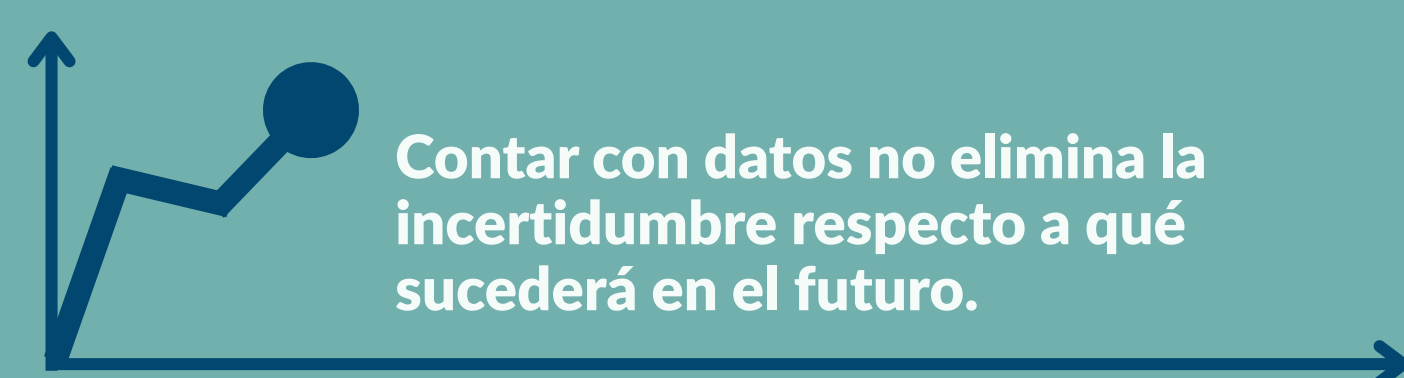
Observatorios, hospitales y muchas otras industrias cuentan con grandes volúmenes de información respecto a su funcionamiento, los que resultan difíciles de procesar. Los investigadores han logrado traducirla en un detallado plan de acción que optimiza sus operaciones.

Investigador:
Rodrigo Carrasco¹

(1) Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Organizaciones complejas: Cuando contar con datos no es suficiente

A la hora de optimizar la operación de grandes industrias u organizaciones el problema no suele ser la falta de datos, sino más bien cómo utilizarlos para tomar mejores decisiones.



Incluso cuando los datos son pocos, la manera de combinarlos o utilizarlos puede ser inmensa.

Un ejemplo:
Un hospital
cuenta con
5 pabellones para
cirugías y tiene
50 pacientes por
asignar.



De la información a la acción

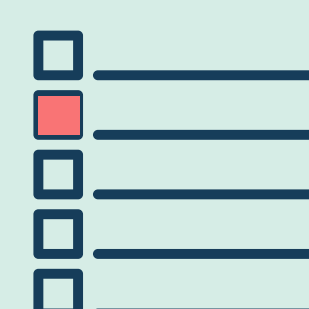
Los investigadores trabajan en una analítica “prescriptiva”, es decir, en algoritmos computacionales que logran procesar la información y luego sugieren una serie de acciones orientadas a un fin. En estos casos, se busca optimizar la operación de las instalaciones.

Optimizar una operación significa:



Disminuir al mínimo la capacidad ociosa de los equipos y personas.

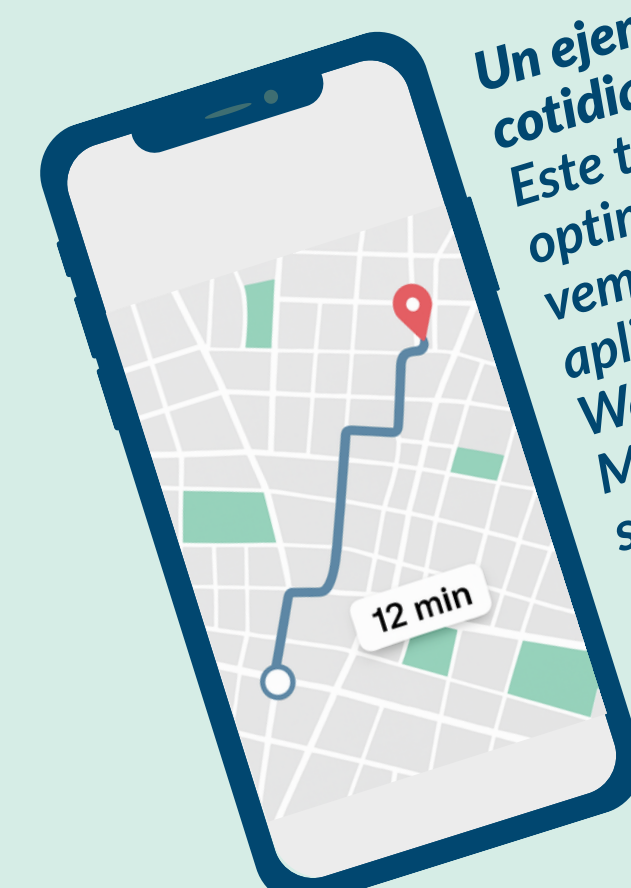
Aumentar la disponibilidad de los sistemas.



Priorizar las tareas más urgentes.



Reducir los tiempos de espera en las organizaciones que entregan servicios.



Un ejemplo cotidiano:
Este tipo de optimización lo vemos en aplicaciones como Waze o Google Maps, que seleccionan el camino más eficiente para llegar de un punto a otro.

Uno de los primeros casos aplicados de los investigadores fue la operación del observatorio ALMA.

ALMA: Programando una mantención a gran escala

Desde 2015 trabajan con el observatorio ALMA, ubicado en el desierto de Atacama, para apoyarlos en la toma de decisiones respecto a su operación, de gran complejidad.

Técnica utilizada:

Analítica prescriptiva

Convierte las predicciones –o alertas, en el caso de ALMA– en decisiones, por medio de algoritmos. Reúne varias ramas de la ingeniería:

Investigación de operaciones

Ciencias de la computación

Analítica de negocios

Optimización matemática

Ciencia de datos

Técnica utilizada:

Analítica predictiva

Esta usa algoritmos de machine learning (ML) para convertir los datos obtenidos con los monitoreos en información: en este caso, en predicciones respecto al comportamiento de cada parte del observatorio.

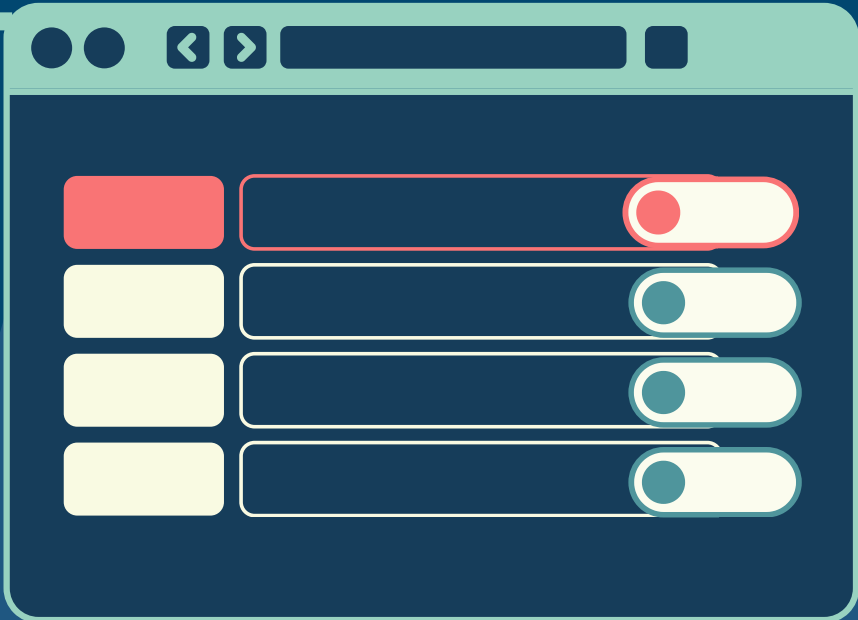
ML es una técnica de inteligencia artificial con la que se buscan patrones del pasado, para predecir el futuro.

Decisiones

Los investigadores consiguieron crear un programa de mantención jerarquizado.

La optimización matemática es clave: procesa las alertas bajo restricciones reales, para generar el plan de acción óptimo.

Dashboard de mantenimiento



9 segundos tarda en generar o recalcular el plan de mantenimiento óptimo de ALMA, lo que permite ajustes en tiempo real ante imprevistos.

Información

En base a los datos, se generan miles de alertas de mantenimiento diariamente.

Predicciones
Se pueden detectar futuras fallas con 12 o 15 meses de anticipación.

Datos

50 Gb de datos operacionales diarios

Voltaje

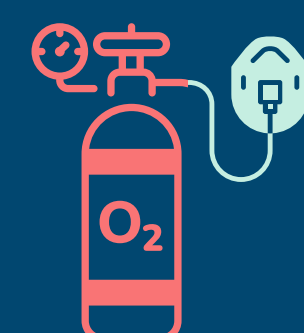
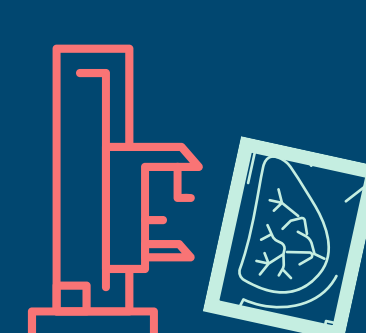
Temperatura

Presión

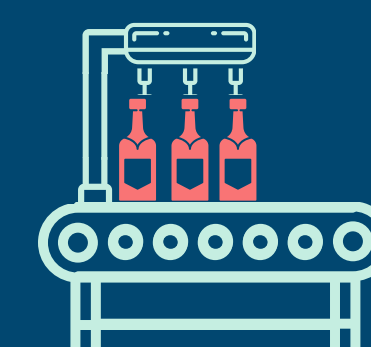
130.000 puntos de monitoreo, en 66 antenas

La programación de las mantenciones es solo una fracción del trabajo realizado con ALMA, y este desarrollo puede ser aplicado también a otras industrias.

Con analítica prescriptiva, los investigadores lograron definir la programación de las tareas del observatorio ALMA para optimizar su uso.



A stylized illustration of a laptop screen showing a spreadsheet application. The spreadsheet has a grid of cells, with one cell highlighted in red. The laptop is depicted in a dark blue color, and the background is a lighter blue gradient.



Finalmente las decisiones afectan a personas, por lo que los investigadores se preguntan en qué medida se puede incorporar la dimensión humana a estas decisiones.



Buscan incorporar situaciones imprevistas en la analítica, como fallas en los equipos durante la operación u otras.

Los investigadores sugieren hacerse esta pregunta al tomar decisiones en base a algoritmos, para así revisar las externalidades negativas que podría tener la ruta óptima que sugiere una analítica.