

# Tendencias y tecnologías líderes

Primera entrega de una serie de artículos acerca de las tendencias y tecnologías líderes de automatización y control en distintas industrias.

Luis M. Buresti  
[luis.buresti@gmail.com](mailto:luis.buresti@gmail.com)

## Metodología y antecedentes

En los últimos años, varios autores han publicado algún tipo de tabla periódica con el objetivo de resumir la evolución de las tecnologías actuales y futuras.

Algunos de estos diagramas hasta incluyen la palabra "periódica" en su título, sin embargo, los autores fallan a la hora de identificar una propiedad característica de cada tecnología con esa supuesta periodicidad.

Según mi opinión, el crédito por este tipo de tabla se debe adjudicar a 3M, que en 2012 publicó un folleto titulado "Una cultura de la innovación" en donde identificó 46 plataformas de tecnología en las cuales 3M era, u operable o interesante. (La lista completa de referencias bibliográficas está disponible en el artículo completo).

La tabla de tendencias y tecnologías líderes (ver figura 1) pretende imitar el formato bien conocido de la tabla de Mendeleev, y clasificar las tecnologías en función de dos criterios diferentes.

Cada columna se relaciona con un sector industrial definido por GICS (del inglés, 'estándar de clasificación de la industria global'), desarrollado

originalmente por MSCI y Standard & Poors. (Por cuestiones de simplicidad, he decidido combinar "Servicios de comunicación" y "Utilities", en tanto que los dos sectores comparten muchas propiedades).

Es importante notar que estos sectores son los mismos que se usan para analizar la capitalización del mercado de las compañías incluidas en el S&P-500 Index.

*La tabla de tendencias y tecnologías líderes (ver figura 1) pretende imitar el formato bien conocido de la tabla de Mendeleev*

El orden vertical fue establecido según una distribución estadística (una especie de histograma) de los puntajes promedio asignados a cada categoría.

Los grupos de la primera línea están en el rango de 70 a 75 puntos, mientras que los de la última, en el de 30 a 25. (Algunas entradas no encajan exactamente en esta definición solo por motivos gráficos).

El rango total de esta escala vertical es, aproximadamente, cuatro veces la desviación estándar de todos los valores de puntuación promedio.

En tanto que esta tabla es, de hecho, acerca de dar cuenta de tecnologías "emergentes", lo dicho más arriba debe ser entendido como un tipo de filtro que elimina todas las entradas por arriba de 75 puntos ("demasiado expandido") y todas las entradas por debajo de 25 ("demasiado exóticas").

Además, cada bloque está pintado de un color que representa cuál es la tecnología más importante que se esconde detrás de cada desarrollo.

En este trabajo, decidí usar símbolos con cuatro caracteres alfanuméricos. La idea principal fue que sea posible expresar estos símbolos y así facilitar su memorización.

## Acerca de los rankings

El puntaje promedio es el resultado de un promedio de dos categorías principales:

- » La puntuación de impacto económico y social (E&SI)
- » La puntuación de desarrollo y adopción potencial (D&AP)

A la vez, cada puntaje E&SI y D&AP es el resultado de un promedio de seis características diferentes. Escapa al objetivo de este resumen describir cada una de ellas, pero para dar una idea, se puede decir que uno de los factores que influyen al D&AP es si la tecnología ya existe o no.

Este factor aporta un valor entre 5, para tecnologías que existen solamente en la imaginación, y 95, para tecnologías que ya han sido desarrolladas de alguna manera.

## Los sectores industriales

No es fácil clasificar cada tecnología dentro de las categorías ofrecidas por el marco GICS. La razón principal de esta complejidad es que todas las tecnologías (quizá sin excepción) podrían encajar en dos o más categorías, según el criterio utilizado.

Solamente para dar un ejemplo, veamos el caso de "Multi-Fuel Fuel-Cells" (MuCe). Se decidió colocar esta tecnología en el grupo "Energía", pero tranquilamente se podría haber colocado en la columna de "Materiales" si consideramos que los electrodos que se necesitan para este tipo de equipamiento quizá requieran del desarrollo de nuevos materiales o compuestos; o incluso en el grupo "Utilities", si tenemos en cuenta que una vez que se desarrolla este tipo de fuel-cell, podría encontrar rápidamente una aplicación a gran escala en el sector de generación de energía eléctrica.

## Las franjas de colores

Se definieron cinco categorías (algo arbitrario) para mostrar "las tecnologías detrás de las tecnologías". Otra vez, la clasificación quizá es laxa, pero el objetivo era destacar cuál es la idea relevante detrás de cada aplicación. Esta clasificación de segundo grado puede ser un candidato a revisión para futuras versiones del diagrama.

## La escala PLUS

Además del ranking por puntaje, se desarrolló la escala PLUS (de 1 a 5 "+") a fin de medir el potencial de un inversor de apostar a una tecnología dada en base a la disponibilidad de las compañías que operan con esa tecnología o la existencia de productos de inversión indirectos, como fondos, ETF o UCITS.

## Una palabra de cuidado

Cuando se intenta hacer este tipo de clasificación, incluso cuando se aplica algún método racional de evaluación, como en este caso, es imposible obviar totalmente las opiniones personales de los autores.

Se hizo un esfuerzo adicional para mantener la distribución estadística "lo más limpia posible", aunque debo decir que cuando se asignan valores a las condiciones que hacen a E&SI y D&AP, algunas veces la falta de información confiable fuerza al autor a hacer una "adivinación educada" de algunos valores.

En las próximas ediciones de este artículo, explicaré algunas de las tecnologías con algún detalle. ❖



by Luis M. Buresti (20/Mar/2022, luis.buresti@gmail.com) Expiry Date: 30-Mar-2023 Ranked by AS and PLUS Scale.

Comm Services & Utilities 12.2%	Consumer Staples 6.2%	Industrials 8.0%	Energy 3.7%	Materials 2.6%	
		<b>08-01</b> <b>DaSe</b> DA & Self-Driving Vehicles AS.: 75 +++++	<b>09-01</b> <b>EfBa</b> Environmentally Friendly Batteries AS.: 69 +++++	<b>10-01</b> <b>NoMa</b> Novel Materials AS.: 70 +++++	70 ... 75
<b>06-02</b> <b>5GWi</b> Widespread 5G Deployment AS.: 66 +++++	<b>07-02</b> <b>DeRo</b> Freight Delivery Robots & Drones AS.: 67 +++++	<b>08-02</b> <b>FeMa</b> Flexible Manufacturing & Spatial Computing AS.: 65 +++	<b>09-02</b> <b>CaNf</b> Carbon Neutral Liquid Fuels AS.: 65 +++++	<b>10-02</b> <b>BiPl</b> Bio-Plastics AS.: 65 +++++	65 ... 70
<b>06-03</b> <b>SwDe</b> Large-Scale Seawater Desalination AS.: 65 ++	<b>07-03</b> <b>DiPo</b> Disposable Products Phase-Out AS.: 59 +++++	<b>08-03</b> <b>EIAv</b> Electric Aviation AS.: 59 ++	<b>09-03</b> <b>EnSt</b> Energy Storage AS.: 61 +++++	<b>10-03</b> <b>NdPr</b> N-Dimension Printing AS.: 61 +++++	60 ... 65
<b>06-04</b> <b>AsEg</b> Advanced Smart Energy Grids AS.: 59 +++++	<b>07-04</b> <b>DiFa</b> Digital Farming & Swarm Machines AS.: 59 +++++	<b>08-04</b> <b>WaPo</b> Wind-Assisted Ship Propulsion AS.: 57 ++	<b>09-04</b> <b>DeWi</b> Deep-Water Wind Farms AS.: 57 ++	<b>10-04</b> <b>PaRe</b> Plastics Recycling AS.: 58 +++++	55 ... 60
<b>06-05</b> <b>DuMa</b> Remote Building Management AS.: 52 +++++	<b>07-05</b> <b>PaIn</b> Smart Diapers AS.: 55 ++	<b>08-05</b> <b>CoUt</b> Combustion Engine Phase-Out AS.: 50 +++++	<b>09-05</b> <b>TeSo</b> Thermal Solar Power AS.: 54 +++	<b>10-05</b> <b>GeMa</b> Generalized Chemical Markers AS.: 50 +++++	50 ... 55
<b>06-06</b> <b>RoCa</b> Robotic Care & Virtual Concierges AS.: 44 +++++	<b>07-06</b> <b>EtEf</b> End-to-End Food Traceability AS.: 48 +++++	<b>08-06</b> <b>AuC</b> Autonomous Cargo Ships AS.: 48 ++	<b>09-06</b> <b>EeHa</b> Enhanced Energy Harvesting AS.: 49 +++	<b>10-06</b> <b>LoSp</b> Low-Cost Spectroscopy AS.: 48 +++++	45 ... 50
<b>06-07</b> <b>Saln</b> Satellite Swarm Internet AS.: 40 +++++	<b>07-07</b> <b>CuMe</b> Cultured Meat AS.: 42 ++	<b>08-07</b> <b>PoEx</b> Powered ExoSkeletons AS.: 43 ++	<b>09-07</b> <b>MuCe</b> Multi-Fuel Fuel Cells AS.: 45 +++	<b>10-07</b> <b>LeSe</b> Low-Energy Separation Processes AS.: 42 +++	40 ... 45
<b>06-08</b> <b>QuCc</b> Quantum Communications AS.: 35 +	<b>07-08</b> <b>PoSs</b> Intelligent POS Displays AS.: 40 ++	<b>08-08</b> <b>IoTh</b> Advanced Propulsion Methods AS.: 35 ++	<b>09-08</b> <b>FaSa</b> Fail-Safe Nuclear Reactors AS.: 39 ++	<b>10-08</b> <b>ArPh</b> Artificial Photo-Synthesis AS.: 36 ++	35 ... 40
<b>06-09</b> <b>WiEl</b> Wireless Electricity Distribution AS.: 18 +	<b>07-09</b> <b>VeAg</b> Vertical Agriculture AS.: 33 ++	<b>08-09</b> <b>RoDf</b> Robotic Defense Forces AS.: 28 +++++	<b>09-09</b> <b>HiFu</b> High-Temperature Fusion Reactors AS.: 35 +	<b>10-09</b> <b>InSh</b> Invisibility Shields AS.: 29 +	30 ... 35
		<b>08-10</b> <b>VaTa</b> Vacuum-Tube Transportation AS.: 26 +	<b>09-10</b> <b>LoFu</b> Low-Temperature Fusion AS.: 19 +	<b>10-10</b> <b>StAe</b> Stratospheric Aerosols AS.: 24 +	25 ... 30

Environmental Technology

Devices + Equipment + Infrastructure