



Javier Jurado
Ingeniero de Telecomunicación
y estudiante de Filosofía

FILOSOFÍA INGENIERO

Divide y vencerás

Divide et vinces es un popular adagio latino, atribuido a Julio César, que comprende la verdad que lo ayudó a triunfar en su conquista de las Galias. Pero es posible indagar más allá, filósofo e ingeniero, y hallar un carácter específico.

Este año, 280 aniversario de la muerte de Newton, recordamos la genialidad de una física que produjo en muchos rincones del mundo occidental una revolución y acicate para otras disciplinas, que quisieron emular el modelo matemático y gozar de similares éxitos y reconocimientos. Así se inspiró Kant, embriagado de la fortaleza de la física, emulando al hereje de la Soborna, el de los ejes cartesianos, cuando quiso hacer de la matemática de Galileo y Kepler un referente metódico para su filosofía.

El *análisis* es la técnica que Descartes empleó en su método para desmenuzar problemas complejos en otros más simples, hasta obtener *ideas claras y distintas* desde las que poder extraer inferencias, y llevar a cabo investigaciones más complejas, a partir de ellas mediante un proceso de *síntesis*. Precisamente, el famoso desarrollo que el francés llevó a cabo hasta concluir en la máxima por la que es más conocido, a saber *ego cogito, ergo ego sum*, aplica el método de análisis, separando y venciendo por partes los distintos prejuicios atados a la razón y de los que la

duda metódica se va despojando. Descartes, precursor anatómico en el análisis del cuerpo humano, lo dividió como una máquina con miembros y partes simples en coordinado movimiento. No sobra decir que Descartes era en la intimidad tan filósofo como matemático – y de la vertiente matemática también le viene al ingeniero su

potencia – reconoce los distintos algoritmos de programación basados en esta técnica, para la búsqueda o el recuento de información, solución óptima en proceso y tiempo de ejecución, para muy diferentes entornos y cometidos. Asimismo comprende que el *divide y vencerás* sustenta el diseño *modular* que construye las archi-

.....

“Pero la visión del ‘divide y vencerás’ también supone una impedida visión atomista y reduccionista del Universo”

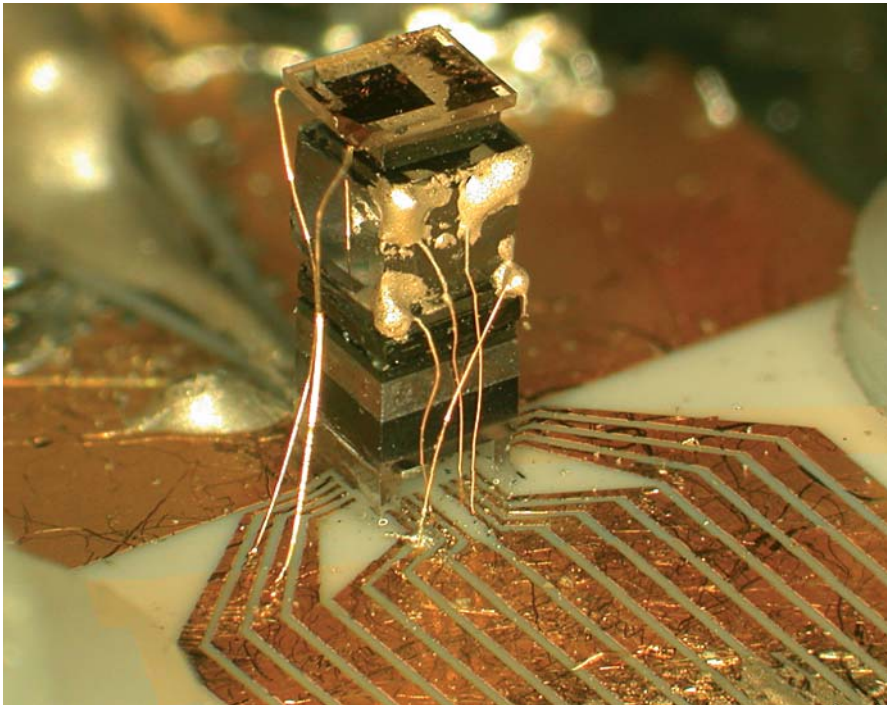
.....

filosofía, que hereda el *divide y vencerás* en la simple integración por partes o la separación de variables – ¿quién sino habría hecho digerible a Maxwell?

En el caso particular del ingeniero de Telecomunicación, podríamos enumerar una lista interminable de ejemplos que muestran la aplicabilidad que el *divide y vencerás* ha tenido en su disciplina. El ingeniero de Teleco en el desarrollo del software – informático en

tecturas de la ingeniería del software mediante módulos o partes más fácilmente abordables: superadas las pruebas llamadas *de caja blanca*, el resto del sistema de la arquitectura puede confiar en cada módulo como *caja negra*.

Divide y vencerás entre la maraña del ruido, empleando lados opuestos de un mismo polígono, gracias a una descomposición matemática como la de Fourier, por la que los Telecos pueden ajus-



tar la transmisión de una señal al medio por el que se envía, comprendiendo, tratando y anulando por prescindibles los distintos *componentes* que toda señal posee, como suma de infinitos términos parciales.

Polifacética esta disciplina, también encuentra muestras en la electrónica y su análisis: Los circuitos electrónicos llegan a formar tan complejos sistemas en interrelación, que algunos procesadores actuales que en otro tiempo eran un sueño pueden a duras penas llegar a simularlos en ejecuciones prolongadas – y si lo logran es siempre *dividiendo* el trabajo (*Dual* viene de *dos*). Y a pesar del avance, sin duda, qué relevancia y simplicidad tienen todavía para el análisis de circuitos los equivalentes de Thévenin y Norton que no son más que un ejemplo de la división practicada en un sistema complejo para abstraerse de sus partes simples.

¿Y qué hay de la circuitería propia de contadores y medidores de la instrumentación electrónica que al repartir su trabajo, en serie o en paralelo, muestran una vez más cómo la *división* del trabajo – asunto propio también de la gestión a la que muchos ingenieros están llamados – repercute en una mejor acometida del problema, una simplificación de las tareas, un perfeccionamiento progresivo en el trabajo compartido?

Más reciente, la tecnología OFDM¹ consiste precisamente en la descomposición en distintas frecuencias de una señal, con el fin de expandir a lo largo del espectro sus componentes multiplexadas en portadoras ortogonales, lo cual mejora la calidad de la transmisión y la robustez frente a ecos y repeticiones por multitrayecto.

Pero la visión del *Divide y vencerás* también supone una impedida visión atomista y reduccionista²

del Universo, que no permite albergar eso a lo que el ingeniero, en general, parece tan poco poroso, a pesar de su origen, tan íntimamente ligado a lo aproximativo de su conocimiento: la aleatoriedad, la incertidumbre³. Ay cuando del ingeniero sólo se destila su espíritu positivista, sus orejeras le aprietan demasiado. Y se libera precisamente cuando vuelve su mirada cansada a una explicación ulterior de las mismas realidades con las que trata. En esto le va el filosofar.

Existen muchos más ejemplos de aplicación del *Divide y vencerás*. Pero uno significativo que, ante la aparición del problema y la respuesta adaptativa – eso es hacer ingeniería –, revela cierto eco filosófico es el siguiente: el análisis de una señal puede ser tan complejo como los sistemas sean capaces de complicar su tratamiento debido a su propósito o de manera espúrea. Tan es así que los sistemas, aunque se modelen como sistemas lineales, son en general afortunadas aproximaciones de sistemas no lineales, y por ello plantearon desde siempre a los estudiosos un problema complicado en su análisis, diseño y perfeccionamiento. Acogiendo el *Divide y vencerás* se varió el planteamiento, no centrándose en los bloques modulares, sino reemplazando o duplicando, si se prefiere, el punto de vista del análisis: al dominio natural del tiempo en el que nuestras vidas y los fenómenos naturales aparentemente discurren, se le apareció a la espalda un dominio en *frecuencia*, con el que se descubrió una íntima relación. La transformada de Fourier o la de Laplace, entre otras, enlazan estos dos mundos que no dejan de ser *perspectivas* distintas desde la que observar y tratar una misma señal,



y por tanto, el conjunto de procesos que pueden llevarse a cabo sobre ella. La división, esta vez del punto de vista y no tanto del objeto, permitió vencer.

La moraleja diáfana de esta experiencia invita a recordar el *perspectivismo* de Ortega y Gasset, que el premio Nobel Amartya

nece indivisible – y sin embargo una aproximación por diferentes caminos invita a aceptar el éxito que una división del trabajo posee. Divididos en opinión – *doxa* – no estamos necesariamente vencidos. El horizonte de diálogo y crítica constructiva nos permite aproximarnos cada vez mejor a la verdad. Así lo mostraron Gadamer y

**“El mismo Ortega ya decía que para existir,
el tercer escalón necesitaba apoyarse en el primero
y el segundo”**

Sen reformuló en su *Positional Objectivity*⁴: La realidad de la naranja, pseudo-esférica, apenas puede percibirse desde un único punto de vista, que la observa como apariencia volumétrica encerrada en un simple círculo. Es el cúmulo de puntos de vista los que garantizan una mejor – que no definitiva – aproximación al objeto de estudio. Y esta enseñanza encerrada cuida curiosamente de no invitar al relativismo: el objeto sigue siendo el mismo, es una la naranja y una la señal observada – en ese sentido el atomismo perma-

su *fusión de horizontes* o Habermas con su ideal regulador de *comunicación perfecta*.

La coherencia matemática de la búsqueda filosófica, y de la búsqueda científica en la ingeniería, atan fuertemente el objetivo común de todo posible método alternativo: una única verdad al horizonte, objetiva, construida como el *edificio* de Ortega a base de diferentes pasos que van constatando verdades en la historia, verdades históricas, que construyeron – respondiendo a la altura

de los tiempos – la aparición de todo tiempo futuro, en el que otras verdades a la mano debieran descubrirse, apoyadas en el pasado como los hombros de gigante sobre los que Newton decía haberse subido. El mismo Ortega ya decía que para existir, el tercer escalón necesitaba apoyarse en el primero y el segundo.

La compleja modulación en el dominio temporal fue abordada como un simple traslado en el dominio de la frecuencia, ampliando la perspectiva y por tanto la capacidad de comprender la realidad. Sin embargo, como quien da un paso comprende mejor que cabe dar otro, parece que ante un número ilimitado de posibles dominios desde los que observar la realidad, la verdad plena – esa verdad al horizonte – no puede acotarse al completo, y por tanto toda vanidad que se atribuya un golpe definitivo – como algunas teorías físicas, algunos sistemas filosóficos o algunas tecnologías de ingeniería – es falacia. Esta es la razón por la que al contraste, a la dialéctica, al diálogo y a la mayéutica invita el principio de *Divide y vencerás*. ♦

Notas

- ¹ OFDM *Orthogonal Frequency Domain Multiplexion*, es la técnica empleada, entre otros, en el popular *Wi-fi* para las versiones del IEEE 802.11a/g y *WiMAX* IEEE 802.16.
- ² El propio Kent Wilber ha denunciado lo estrecho de la perspectiva científica basada en el racionalismo cartesiano-newtoniano bautizándola como el paradigma del *Divide y vencerás*, que ha imperado hasta nuestros días y ha *cosificado* la realidad misma como objeto susceptible del conocimiento científico humano: *realidad de res*, en latín, cosa.
- ³ Jon Elster dice a *mayor número de ingenieros, en mayor medida se adoptan modelos de riesgo y mayor resistencia encuentran argumentos apoyados en la incertidumbre* esa que no es una probabilidad calculada, sino lo que se encuentra fuera de toda expectativa.
- ⁴ Amartya Sen. *Phylosophy and Public Affaire*, Vol.22, No. 2 (Spring 1993), 126-145.