

MI AMIGO CARLES

(Fragmento de un libro en preparación "Ciencia para idiotas"; Barcelona, 1 999 julio)

Ferran ESPIELL i ALVAREZ

(Catedrático de Metalurgia. Facultat de Química; Universitat de Barcelona)

Mi amigo Carles ya lleva catorce años rompiéndose la cabeza porque no entiende algo tan sencillo como el orden de las palabras en un diccionario.

De pequeño nos enseñan que la manera más fácil de encontrar una palabra en un diccionario, evidentemente, una vez **aprendido de memoria el alfabeto**, es ordenarlas según la primera letra, después la segunda, y así sucesivamente.

Las palabras solo son los convenios que, en cada idioma, nos sirven para representar y comunicar una parte de los conceptos del pensamiento. En general, hacen falta dos o más palabras debidamente combinadas, para poder representar todos los conceptos del pensamiento.

Ordenar las palabras de esta manera, es el obstáculo más fácil de construir para **imposibilitar la percepción** de las relaciones intrínsecas entre los conceptos.

Así, en cualquiera de los diccionarios, al lado de "clara" no encontraremos "oscuro", ni "iluminado", ni "borroso", ni ..., sino "clara", probablemente la del huevo, o también la Santa, esta última con **ninguna** relación con el concepto de "claro/ claridad".

En cambio, es evidente que el orden de los números es perfecto. Esto es así por qué siempre se han ordenado de una manera **intrínseca**. Es decir, cada número de la serie de los números naturales está antes de un número más grande, y después del inmediato más pequeño. La relación "siguiente de" (o "anterior a") no es una relación arbitrada ni convenida, sino que inherente/ intrínseca a los números.

Si ordenamos los "números" de manera análoga a como lo hacemos con las palabras en los diccionarios, es decir:

el "0" en lugar de la "a",
l' "1" en lugar de la "b",
el "2" en lugar de la "c", ...,
el "01" en lugar de "ab", ...,
el "012" en lugar de "abc",
el ...,

como los ceros por delante no quieren decir nada, entonces en la primera página de un diccionario numérico:

primero encontraríamos el **0** (cero),
después el **1** (uno),
después el **10**,
después el **100**,
después el **1 000**,
después el **10 000**,
después el **100 000**,
después el **1 000 000**,
después el **10 000 000**,
después el **100 000 000**,
después

Si un lector necesitara saber que número es el que va después del **1 999**, no tendría ninguna indicación donde encontrarlo, por qué el número que le seguiría en este diccionario **no sería** el 2 000, sino que sería el **19 990**. Y el número anterior ni lo podemos saber, pues sería un número enormísimo que empezaría por **19989999999999999999...**

Si los hubiéramos ordenado por las letras del nombre, todavía sería peor. El primer número que encontraríamos sería el **Billón**. Y el último sería el **Cero** (NT: en catalán es "**Zero**", es decir, además habría un diccionario **diferente para cada idioma**).

Ningún ser humano sería capaz, en una sola vida, de aprender todos los números que puede necesitar para hablar o trabajar. Si pensamos que solo vivimos unos dos mil millones de segundos (70 años), es fácil darse cuenta que **la mayoría de los números no los hemos utilizado nunca** hasta hoy. Ni podríamos aunque lo intentáramos. Hasta números no demasiado largos como, por ejemplo, el número **179 230 645**. Pero cuando lo encontramos por primera vez, como posiblemente ahora, nos resulta **un conocido de toda la vida**.

Este **conocimiento intuitivo** lo empieza a conseguir un niño a los seis años con números cada vez más largos, muy probablemente porqué el orden de los números que le enseñamos, es "**intrínseco**".

Porqué los números **los tenemos ordenados de manera intrínseca**, y porqué **conocemos las relaciones intrínsecas entre ellos**, todos podemos contestar en muy poco tiempo que número se encuentra después del número **1 999**, y que número se encuentra antes. Y con un poco de esfuerzo, también podemos saber todos los números que tienen una relación intrínseca con el número **1 999** (sus divisores; sus múltiplos, como el doble o el triple, ...; etc., etc.) así como sus propiedades (si es par o impar; si es primo o compuesto; ...).

Aquí debe meditar en un segundo factor no menos importante. Es el **sistema de representación** que hemos adoptado para los números, que es por alguna razón, **inherente a la estructura del cerebro humano**. Los romanos conocían perfectamente el orden de los números naturales y sus relaciones intrínsecas, pero adoptaron un sistema de representación mixta, entre el intrínseco y el alfabético. Lo pagaron caro.

I II III IV V VI VII VIII IX X XI ...

Para acabar de entender como un diccionario convencional **nos lleva al caos** a través del desorden, hagamos un experimento. Se trata de preguntar a algún conejito de Indias que tengamos a mano, la palabra que se encuentra después de "alabarder" en un determinado Diccionario. Si el conejito de Indias contesta correctamente que es "alabastre", la única explicación científicamente coherente es que ha leído estas páginas unos minutos antes que tu.

LAS DIMENSIONES

Ordenar los **números naturales**, los que hemos visto hasta ahora, puede hacerse en una sola dimensión. De esta manera los números se encontrarían como puntos aislados sobre una línea continua y recta, y los iríamos encontrando de izquierda a derecha.

Los sistemas ordenables en una sola dimensión son de estructura **inherente** a nuestro cerebro, tal vez por la costumbre de percibir el "Tiempo". Memorizamos el orden en muy poco tiempo y lo recordamos durante mucho tiempo.

La relación entre el tiempo que necesitamos para entender un sistema, y el tiempo que lo recordamos después, es muy probablemente, un **indicador** de hasta que punto el sistema tiene una estructura que nuestro cerebro puede asimilar de manera **intuitiva**.

La asimilabilidad se puede definir como:

$$\text{Asimilabilidad} = \frac{q}{\text{tiempo de aprendizaje}} + k(\text{tiempo recordado})$$

donde "k" y "q" son dos constantes de "peso", que las escogeremos según queramos priorizar más o menos cada uno de los dos factores de tiempo, el "tiempo de aprendizaje" o el "tiempo recordado".

Como consecuencia inmediata, hablaremos más adelante, **la pedagogía** debería ser la ciencia de expresar los conocimientos **de cualquier ámbito** con la **máxima asimilabilidad** posible.

Este criterio nos servirá para analizar, en las diferentes ramas del conocimiento, hasta que punto sus conceptos y las relaciones entre estos conceptos están **suficientemente elaboradas para ser asimiladas** por un cerebro normal.

Cuando a un niño se le sacan las ruedecitas laterales de la bicicleta, no tarda demasiadas horas en saber ir en bicicleta. Y ninguna persona olvida hacerla ir, pese a que no la utilice durante un puñado de años. La asimilabilidad de los niños, del conocimiento psicomotriz de ir en bicicleta, es enorme.

Las innumerables posibilidades de jugadas del Ajedrez las tendrá preconocidas para toda la vida, con solo unos minutos de jugar.

Este criterio es la clave para permitirnos a los "tontos", saber hasta que punto los sabios lo son de verdad. **Y si saben lo que nos dicen, o si nos toman el pelo.**

El problema aparece cuando hablamos de la **totalidad** de los conceptos existentes, y no solo del concepto "Número natural". El problema se debe, muy probablemente, a que la representación intrínsecamente ordenada de todos los conceptos, necesita como mínimo **tres dimensiones**, y tal vez más.

Como primera consecuencia, por las pocas posibilidades de éxito, no tenía demasiado interés intentar construir esta ordenación intrínseca antes de disponer de ordenadores. Ordenadores con unas capacidades de ordenación y de análisis de datos, como la tienen la mayoría de los actuales.

Un texto sobre papel no permite representar asimilablemente más de dos dimensiones, y tiene enormes problemas para ordenar en tres o más dimensiones. Todavía más, si nos limitamos al texto, excluyendo cuadros gráficos y/o dibujos, es fácil darse cuenta que, pese a escribir en una superficie y por lo tanto bidimensional, estrictamente el texto es de **una sola dimensión**. Esta dimensión es una larga línea, que fraccionada cada 10 a 20 palabras, nos da todas las líneas del texto.

ORDENAR LOS CONCEPTOS

Después de estas consideraciones introductorias, a Carles se le hicieron evidente las **consecuencias** que podría tener una ordenación intrínseca de todos los conceptos existentes, aunque le era evidente que este orden **no podría ser lineal**.

El lector debería hacer la siguiente regla de tres:

- SI CON un sistema numérico posicional, como el decimal, hacemos TRIVIAL la gestión de los números, grandes o ínfimos, frente al CAOS que representa la gestión con cualquiera ordenación no intrínseca de los números;
- ENTONCES, CON un sistema conceptual intrínseco, resultaría TRIVIAL la comprensión de los conceptos y de los conocimientos, frente a las DIFICULTADES que comporta pensar a soporte de las ordenaciones alfabéticas de los conceptos.

Al igual que el sistema decimal nos permite hacer cálculos complejos con exactitud, incluso mentalmente, con un sistema conceptual igualmente inherente a la estructura del pensamiento humano, también podríamos calcular exactamente. Es decir, pensar **eficientemente**, sin equívocos ni errores.

Y sin interferir/ confundirnos con nuestros sentimientos. Sin que los sentimientos nos traicionaran, y recíprocamente, sin que la razón pueda reprimir tan fácilmente nuestros sentimientos. Es decir, **una cultura más sana**, que se añadiría a la actual cultura científico-tecnológica que hemos desarrollado a soporte del cálculo y la matemática.

El diccionario convencional es un ensayo **fracasado** de este intento.

La enciclopedia es la expresión máxima de este **fracaso**.

Un orden no lineal, de tres dimensiones como máximo, las dimensiones requeridas para la representación de los conceptos, no representa una asimilabilidad inferior a la de un orden lineal. Esto se debe, posiblemente, porque el hombre siempre **ha vivido y trabajado asimilado en el espacio**, un contexto de **tres** dimensiones.

El que presenta una dificultad muy superior, es la **elaboración de una representación tridimensional** en lugar de la lineal de los números. Y que además, esta representación se exprese con un número limitado de reglas comprensivas (=leyes), matemáticas, y de criterios, para que sea automatizable.

Una vez acertada una representación correcta del proceso de conceptualización y comprensión del pensamiento, el ordenador es la herramienta que faltaba, tanto para permitir elaborar un **simulador** concreto de esta representación tridimensional, como para que cualquier persona pueda **utilizar fácilmente** este simulador.

... seguirá ...