

# Hiperdigititis

## la pandemia de nuestros tiempos

Jay Mann

Jay Mann es bioquímico y el autor de *How Poison Your Souse the Natural Way*

Artículo publicado originalmente en la revista "The Skeptic" nº 92. Traducido por Aitor Pérez Iturri.

Presentar números con precisión excesiva y artificial en etiquetas de productos, artículos de periódico, y tablas en informes no ayuda en nada a dar credibilidad a la ciencia e introduce confusión en la mente del lector.

El libro de Garrison Keilor *Lake Wobegon Days* afirma que: "El lago mide 678,2 acres, un poco más que una sección...". Para mí esto es un golpe maestro, que provee de detalles comprobables, los cuales llevan a una mejor comprensión al lector.

En contrapartida, en una novela de ciencia ficción sobre la exploración de un planeta en un zepelín casero aparece un miembro de la tripulación gritando: "¡Capitán! ¡Esa montaña debe de medir al menos cinco mil quinientos cuarenta y cinco metros!"

Este párrafo me dejó asombrado y tuve que parar de leer. Garantizo que no hay ser, en esta galaxia o en cualquier otro lugar del universo, que consiga percibir que "La montaña debe medir al menos 5545 lo que sea de altura".

Obviamente, la edición original americana decía que la montaña debía medir "al menos tres millas", entonces la tarea de convertir al sistema métrico se le asignó al sobrino idiota del editor, quien no sabía lo suficiente como para cambiar "al menos tres millas" por "al menos cinco kilómetros". En su lugar, se fió del resultado de la calculadora de bolsillo. A los lectores que saben que la medida visual de la distancia es imprecisa no se le puede engañar.

Los números demasiado precisos pueden llegar a ser entretenidos, pero cuando aparecen con excesiva frecuencia son una especie de maquillaje. Las organizaciones comerciales son particularmente dadas a mostrar de manera excesiva números que pretenden un imposible grado de precisión. Propongo el término 'hiperdigititis' para describir tal sinsentido pseudocientífico.

¿Bajo qué circunstancias aceptamos valores precisos poco probables? ¿Cuándo los rechazamos? Sospecho que un factor importante es que podamos nosotros mismos estimar la medida en cuestión, al contrario que esos valores invisibles que solo pueden ser medidos por científicos con bata blanca. Los valores no visibles suelen estar dados con un exceso de exactitud, mientras que los visibles se redondean a valores perceptibles.

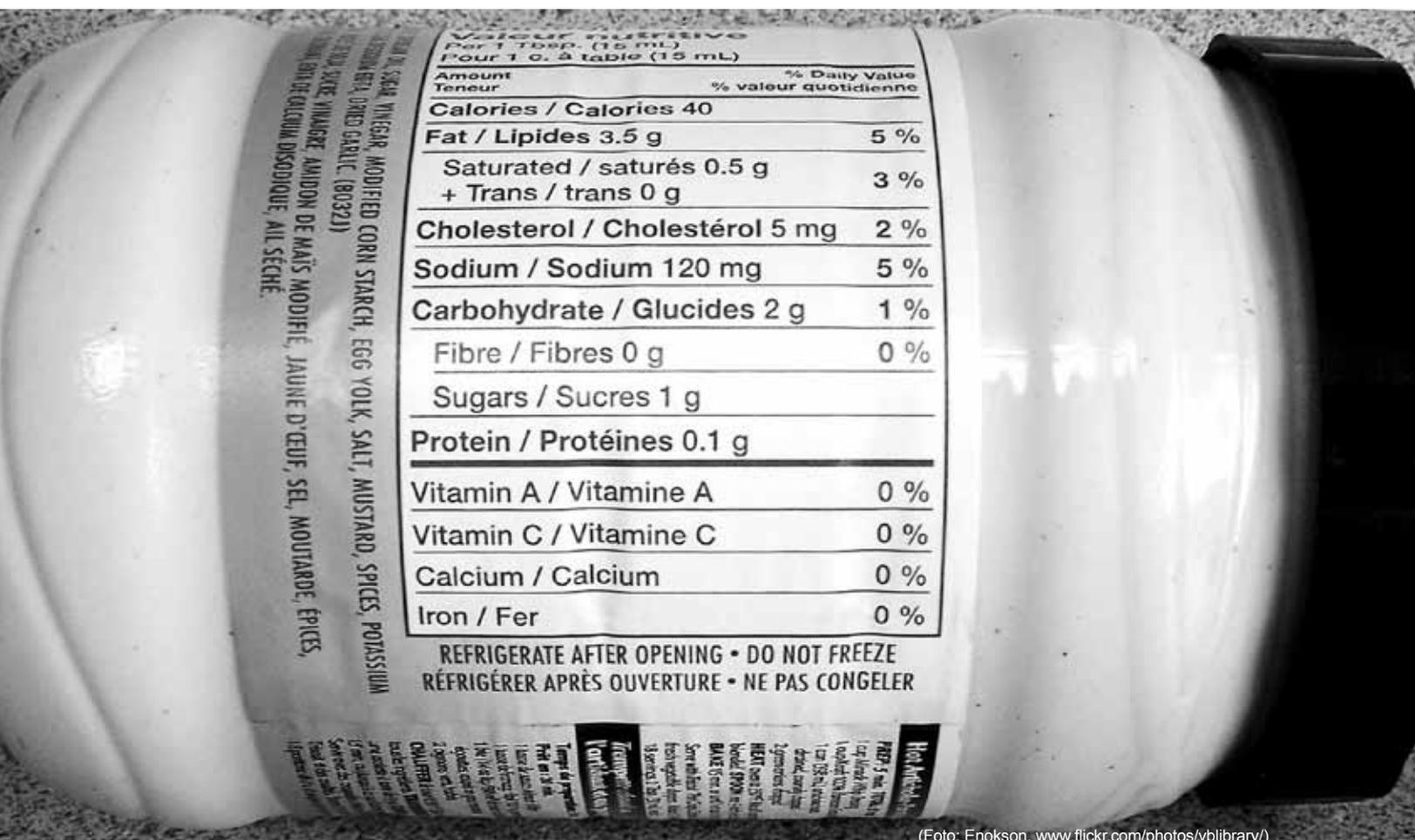
### Ejemplo 1

El exceso de dígitos actúa como una barrera para el entendimiento de los lectores. La tabla 1 es un ejemplo tomado de un informe agrícola:

Tratamiento	Cosecha	% Azúcar
Producto químico A	43.080	15,230
Producto químico B	29.800	12,200
Producto químico C	44.880	15,560
Media sin tratar	43.610	15,985
MDS.05	8,575	1,447
CV	15,25%	7,70%

Tabla 1. Exceso de dígitos en un informe agrícola.

Es necesaria una pequeña explicación: el valor MDS, o Menor Diferencia Significativa, nos indica cuánto han de apartarse dos medidas para concluir que difieren de manera



(Foto: Enokson, www.flickr.com/photos/vblibrary/)

significativa con una seguridad del 95 por ciento. El CV, o Coeficiente de Variación, mide la variabilidad relativa de una medida, en el ejemplo, cerca del 15 por ciento para la cosecha y sobre el 8 por ciento para el azúcar. Una lección importante que podemos extraer de aquí, es que todos los datos biológicos tiene al menos una variabilidad del 5 por ciento.

La tabla anterior demuestra un mal uso de los números, demasiado común, para convencernos de que el autor es increíblemente preciso, en lugar de presentarnos información útil. El alto grado de incertidumbre (MDS y CV) nos muestra que ninguno de los dígitos la derecha de la coma es válido. Esto se aplica incluso al MDS mismo, ya que el MDS también aporta cierta cantidad de incertidumbre.

Así, el resultado debería mostrarse como en la tabla 2.

Tratamiento	cosecha	%Azúcar
Producto químico A	43	15
Producto químico B	30	12
Producto químico C	45	16
Media sin tratar	44	16
MDS.05	8,6	1,5
CV	15%	7%

Tabla 2. El mismo informe con los dígitos ajustados.

Creo que estarán de acuerdo conmigo en que la segunda versión es mucho más sencilla de entender, pues muestra que

el producto químico B hizo disminuir la cosecha, pero que los productos químicos A y C no produjeron efecto.

### Ejemplo 2.

Una vez tuve que realizar exhaustivas tablas de composiciones de alimentos para animales. Los informes publicados suelen tener tres dígitos decimales de precisión. Por ejemplo, “4,35% arginina”. Aún cuando los análisis de diferentes muestras reflejaran coeficientes de variabilidad de hasta el 19%.

Tablas enormes, en las que figuran 17 aminoácidos con tres dígitos decimales de precisión, resultan voluminosas e imposibles de entender. Si eliminamos esa precisión injustificada obtendremos tablas más pequeñas y más legibles. Después de todo, los lectores de ese informe terminarán siendo, sobre todo, preparadores de comida para animales; y

Los números demasiado precisos pueden llegar a ser entretenidos, pero cuando aparecen con excesiva frecuencia son una especie de maquillaje.

probablemente no quieran saber más que si un valor es bajo, medio o alto. Fui capaz de informarles que seis análisis independientes, de digamos, metionina en el trigo, mostraron un valor bajo de 0,10, medio de 0,17 y máximo de 0,22.

### Ejemplo 3.

El 22 de abril de 2009, la *Christchurch Press* publicó media página ilustrada de manera preciosa, para mostrar que las bebidas alcohólicas son ricas en contenido calórico. Este artículo puso de manifiesto, involuntariamente, la diferencia entre los invisibles kilojulios (kJ) y la comida visible (tabletas de chocolate).

El artículo afirmaba que un vaso de vino contiene 390 kJ, un gin-tonic 400 kJ y un chupito de Baileys 408 kJ (como extra se midió, con una precisión increíble, que una pinta de cerveza tenía 1098 kJ).

Algunos lectores crédulos podrían empezar a beber vino en lugar de Baileys, pero los valores publicados básicamente carecían de sentido.

El valor energético del vino depende de si este es tinto o blanco, seco o dulce... Según el número de noviembre de 2006 de la revista *Healthy Food*, el valor energético de 100 ml de vino blanco está comprendido entre 345 kJ y 398 kJ, mientras que para el vino tinto lo está entre 354 kJ y 365 kJ (<http://goo.gl/ULcpa>).

Esos valores están basados en una copa 'estándar' de 100 ml de vino, en lugar de usar la de 135 ml que se recomienda en las botellas de vino (unas 5,6 copas para una botella de 750 ml). No importa este cambio de proporciones, a menos que estés interesado en medir las bebidas con tres dígitos decimales de precisión.

La conclusión real, obviada por completo por el periódico, es que una bebida alcohólica típica contiene cerca de 400 kJ, independientemente de si es vino o alguna bebida espirituosa.

En claro contraste a los excesivos dígitos en los valores de los kilojulios, el artículo afirma que cada bebida es equivalente energéticamente a la mitad de una onza de chocolate. ¡No a 0,48 onzas!. Cuando la medida involucra algo que podemos ver a simple vista, el periodista la redondeó correctamente.

### Ejemplo 4.

El mundo de la industria de la alimentación parece decidido a enredar a los consumidores con tablas de composición de alimentos elaboradas con un excesivo e injustificable detalle. Para que todos esos valores quepan en la tabla, han de ser impresos usando fuentes pequeñas. Incluso cuando se usan fuentes de tamaño aceptable, la longitud de los números involucrados dificulta su lectura al consumidor. Entender el dígito 12,34 requiere más del doble de esfuerzo que entender 12 (la coma decimal es parte del problema).

En mi opinión, el exceso de dígitos se obvia porque

- 1) aparenta una precisión que no existe realmente.
- 2) los métodos analíticos empleados para medir proporcionan solo valores aproximados de los componentes supuestamente medidos.

Casi todas las etiquetas en los alimentos se olvidan de la variabilidad biológica antes mencionada, que suele ser de al menos el 5%. Los alimentos que no son puramente químicos, como la sal o el azúcar, suelen ser alimentos preparados,

realizados a partir de vegetales o animales que tienen diferentes historias cada uno. ¿Qué cultivo de trigo se usó? ¿La carne procedía de una vaca holandesa o de otro tipo de carne? ¿Qué tipo de aceite se empleó? ¿El cultivo era de secano o de regadío? Algunos productos nos indican, con admirable honestidad, que los valores representan valores indicativos basados en valores medios. Desafortunadamente, eso no es una disculpa a la injustificada precisión que dan. Mi candidato al peor producto en este aspecto es un paquete de un delicioso snack vietnamita cuya etiqueta nos asegura que la cantidad de sodio por galleta es de 14.22 mg. Los productos elaborados en occidente no son mucho mejores.

La Tabla 3 nos muestra parte de la Información Nutricional de una lata de fiambre de cerdo importado.

Componentes	Por ración 56 g (sic)	Por 100 g
Energía (kJ)	610	1089
Energía (Cal)	145	259
Proteínas (g)	5.0	8.9
grasas, total (g)	12,0	21,4
Carbohidratos, total (g)	4,2	7,5

Tabla 3. Información nutricional de una lata de fiambre de cerdo.

Permítanme dejar de un lado los valores energéticos por un momento, excepto para recalcar que el valor "259 Cal/100 g" fue calculado seguramente por el mismo sobrino idiota que lo hizo en la novela de ciencia ficción citada al inicio del artículo. Multiplicar un valor que tiene dos dígitos de precisión por un factor que tiene tres dígitos o más, no da un resultado con tres dígitos.

### Proteínas

El método estándar para medir proteínas es degradar el alimento en ácido sulfúrico hirviendo (análisis de Kjeldahl). Esto convierte todo el nitrógeno en amoníaco. Se mide el amoníaco liberado y se multiplica por 6,25. El valor obtenido es la proteína en crudo. Desafortunadamente, el factor por el que hay que multiplicar depende de lo que se esté analizando. Se pueden aplicar factores tan bajos como 5,71 o tan altos como 7,69 (el factor es la inversa del porcentaje de nitrógeno, el cual depende de la composición de aminoácidos de cada proteína).

Algunos productos químicos no proteínicos se convierten en amoníaco durante el proceso de Kjeldahl. Estos no solo

**"El mundo de la industria de la alimentación parece decidido a enredar a los consumidores con tablas de composición elaboradas con un excesivo e injustificable detalle"**

incluyen alcaloides y aminoácidos libres, sino también algunos químicos artificiales como la melanina. En un esfuerzo por mejorar el análisis de proteínas, un comité de eruditos nutricionistas ha recomendado que las proteínas debieran de ser hidrolizadas ligeramente, de manera que se puedan medir los aminoácidos individuales. Este método no solo es más caro que la degradación en ácido, sino que además abre la caja de Pandora de la complejidad, porque no todas las proteínas se crean de igual manera. Las proteínas con lisina, metionina y quizás treonina son más valiosas para animales en crecimiento que otras proteínas. ¿Necesitamos entonces otra entrada en la tabla de contenidos nutricionales que muestre los valores relativos de proteínas para niños y para adultos?

Con toda esta incertidumbre sobre el análisis de proteínas incluso un valor con dos dígitos como “8,9 g de proteínas” parece injustificable. ¿Quién necesita tal precisión? Un nutricionista que se fie de esos valores para recetar una dieta a un paciente estará claramente perdido. Los consumidores necesitan principalmente indicaciones generales sobre si un alimento es alto, medio o bajo en proteínas.

### Carbohidratos

La FAO dice que el total de carbohidratos puede ser estimado por diferencia, esto es, todo lo que queda cuando se han eliminado las proteínas, la grasa, el agua, el alcohol y otros restos. Esta es una visión demasiado amable de la FAO. Permite valores de carbohidratos que incluyen fibra (carbohidratos poliméricos) y ácidos orgánicos.

Los carbohidratos pueden ser solubles o insolubles, siendo el almidón el principal material insoluble. Si consideramos el material insoluble, principalmente el almidón y la fibra, solo el almidón es útil para nuestra nutrición, y solamente después de cocinarlo, a pesar de que el calor puede convertir hasta el 8% del almidón total en ‘almidón resistente’, esto es, indigerible.

Los carbohidratos solubles incluyen tanto pequeños azúcares como oligosacáridos, por ejemplo, la fructosa contenida en cebollas y alcachofas. Los oligosacáridos no son aprovechados por el cuerpo humano, sino por los microorganismos que residen en nuestro intestino. Claramente un valor de “7,5g de carbohidratos” es solo una aproximación poco precisa de los carbohidratos digeribles.

### Grasas

La medición de grasas como lípidos solubles es directa. No soy consciente de ningún problema técnico con la estimación de las grasas saturadas frente a la de las grasas insaturadas. Aunque existen algunas cuestiones sobre la mezcla de grasas, que no se digiere de la misma manera que las grasas puras.

### Energía

Hablando estrictamente, el contenido energético debería medirse por medio de la combustión de una muestra de alimento, junto con otra muestra que se proporcione a alguien que esté dispuesto a recoger sus excrementos un día después más o menos. Incluso en la industria de la alimentación animal rara vez se hacen estas mediciones, debido a que poseen ecuaciones que transforman cada componente individual en valores estimados de energía. Para las aves de corral la fórmula es  $0,34\% \times \text{grasas} + 0,16\% \times \text{proteínas} + 0,13\% \times \text{azú-$

cares. Es obvio que cualquier error en la medición de grasas, proteínas o azúcar afectará al valor energético final.

Para las personas existen formulas similares que usan los factores *Atwater*. Existe una tabla general y una específica para tratar de medir distintos alimentos. Solo existe un dos por ciento de diferencia cuando la comida para animales es medida por medio de los métodos *Atwater*. Para la harina de trigo, la discrepancia es del siete por ciento y para la col o las habichuelas es del 20 por ciento. ¿Cómo entonces, se puede justificar un valor como “1089 kJ”, para un producto compuesto de una mezcla de ingredientes?

### La versión que sugiero.

En vista de toda esta incertidumbre, yo sugeriría una mayor simplificación de las tablas de información nutricional. Los números más cortos serán más comprensibles y legibles, mientras que el uso de un número excesivo de cifras decimales hace el texto dé más importancia a los datos que a la información.

Por lo tanto, la Tabla 4 tiene mi versión de lo que me gustaría ver en el envase de aperitivos.

Componentes	Por ración 56 g (sic)	Por 100 g
Energía (kJ)	600	1100
Energía (Cal)	150	250
Proteínas (g)	5	9
grasas, total (g)	12	21
Carbohidratos, total (g)	4	8

Tabla 4. Información nutricional de una lata de fiambre de cerdo, ajustada.

### Referencias

Mann, J. D. 1998: Feedstuffs of monogastric animals. NZ Institute for Crop and Food Research

FAO: Methods of Food Analysis <http://goo.gl/LsXGm>

### Fotografías:

Enokson (<http://www.flickr.com/photos/vblibrary/>)



(Foto: Enokson, [www.flickr.com/photos/vblibrary/](http://www.flickr.com/photos/vblibrary/))