



DIVULGACIÓN AGUA



# LA MEJOR SAL AGUA DE MAR

## ¿POR QUÉ?

**MARIANO ARNAL**

Colección dirigida por el Dr. Eduardo Navarro García.  
Profesor de Hidrología y Climatología Médicas.

# LA MEJOR SAL AGUA DE MAR

¿POR QUÉ?

MARIANO ARNAL

Colección dirigida por el Dr. Eduardo Navarro García  
Profesor de Hidrología y Climatología Médicas

Está prohibida la reproducción total o parcial del libro por cualquier medio: fotográfico, mecánico, reprográfico, óptico, magnético o electrónico, sin la autorización expresa y por escrito del propietario o propietarios del copyright.

Noviembre 2012

ISBN: 978-84-616-1645-9

Depósito legal: B. 31203-2012

© Fundación Aqua Maris

© Mariano Arnal

Fundación Aqua Maris

Eduard Maristany, 85

08912 Badalona

Tel: 93 464 45 29

[info@aquamaris.org](mailto:info@aquamaris.org)

[www.aquamaris.org](http://www.aquamaris.org)

# ÍNDICE

|  |   |
|--|---|
| Agradecimientos                              | 5 |
| De medicamento a veneno en menos de 100 años | 6 |

## Fundamentos

|   |    |
|---|----|
| ¿Qué tal si empezamos por el agua salada?                                   | 7  |
| ¿Qué es eso de que el agua no alimenta?                                     | 8  |
| Nuestro medio interno   | 9  |
| Los tres niveles de alimentación: vegetal,<br>animal y complemento mineral: | 11 |
| Cuestión de paladar   | 13 |
| Sal desmineralizada   | 14 |
| Agua y minerales  | 16 |
| Para agua mineral, la del mar   | 18 |
| La sal  | 19 |
| El salario de nuestra salud   | 22 |
| Un refinamiento que enferma y mata  | 23 |
| Las desgracias no vienen solas  | 25 |

## Los Minerales

|  |    |
|--|----|
| ¿Para qué necesitamos los minerales?       | 27 |
| Qué hacen los minerales                    | 28 |
| ¿Para qué sirve un reloj a piezas?         | 29 |
| Presencia de minerales en el cuerpo humano | 32 |
| Los cuatro grandes (C-H-O-N)               | 34 |
| 23 minerales de muestra                    | 37 |

|           |    |
|-----------|----|
| Azufre    | 38 |
| Bismuto   | 41 |
| Calcio    | 42 |
| Cloro     | 45 |
| Cobalto   | 47 |
| Cobre     | 49 |
| Cromo     | 52 |
| Flúor     | 53 |
| Fósforo   | 56 |
| Germanio  | 58 |
| Hierro    | 60 |
| Litio     | 63 |
| Magnesio  | 65 |
| Manganeso | 67 |
| Molibdeno | 70 |
| Níquel    | 71 |
| Potasio   | 73 |
| Selenio   | 75 |
| Silicio   | 77 |
| Sodio     | 79 |
| Vanadio   | 83 |
| Yodo      | 85 |
| Zinc      | 88 |

## **Nuestra mejor mineralización**

|   |    |
|---|----|
| Cuestión de microgramos y de nanogramos | 92 |
| Nuestro primer y principal alimento     | 93 |
| ¿Ira o sonrojo?                         | 94 |

## AGRADECIMIENTOS

Los libros los firma uno, pero hay por detrás un montón de gente que ayuda, cada uno a su manera. Y como es de bien nacidos ser agradecidos, ahí va mi profundo agradecimiento en primer lugar a mis hijos Oriol, Joan y Carlos que han sido mis primeros lectores y rigurosos críticos. Gracias a ellos, el libro ha perdido plomo y paja: por eso tiene más gancho. Gracias especiales a Oriol, que además ha asumido la responsabilidad de la maquetación y de la portada. Mi efusivo agradecimiento también a la increíble Elena Valladares, bióloga, que ha atendido todas las consultas técnicas que le he pasado, y que con sus originalísimas y vivísimas explicaciones ha conseguido que me apasionase por la biología y por la química en que se sostiene. A ella se debe en buena parte la pasión que anima este libro. Gracias infinitas igualmente a muchísimos amigos de Aqua Maris, que aportan sus experiencias, sus conocimientos y sus anécdotas, y que nos transmiten singulares tradiciones referentes al agua de mar. Todas esas aportaciones han ayudado a darle vida a este libro.

## DE MEDICAMENTO A VENENO EN MENOS DE 100 AÑOS

Nuestro alimento fundamental es la SAL,  
¿estoy diciendo acaso un despropósito?

¿Me salgo del guión si declaro que hemos de poner  
mucho mayor cuidado en la calidad de la SAL que  
consumimos, que en la calidad del pan, la leche, la carne,  
el pescado, las frutas y las verduras?

¿Saben que los problemas arteriales achacados a la SAL  
están en el origen del 62% de los accidentes cerebro-  
vasculares y del 49% de las enfermedades coronarias?  
Un buen veneno donde los haya.

¿Y han escuchado eso de que entre los síndromes que  
acompañan a toda enfermedad, casi siempre vemos  
agazapado el déficit mineral, que curiosamente tiene su  
más sólido remedio en la SAL?

¿Y les suena que hasta hace apenas 100 años, la SAL era el  
medicamento más potente y universal?

¿No les desconcierta todo eso? ¿No creen que es el  
momento de tomarse la sal en serio y recuperar el maravi-  
lloso estatus del que gozó hasta hace apenas un siglo?

*Intentaré ofrecer en este librito  
una respuesta bien razonada a todos estos interrogantes.*

# FUNDAMENTOS

*Conscientes de que estamos edificando algo nuevo,  
intentamos que no sea sobre arena, sino sobre cimientos  
lo más sólidos posible.*

## ¿QUÉ TAL SI EMPEZAMOS POR EL AGUA SALADA?

¿Por dónde empezamos? ¿Por el AGUA o por la SAL? ¿O somos realistas y vamos directos al agua salada? Es decir, ¿existe en la naturaleza agua destilada, o es más bien lo propio del agua ser salada? Creo que hemos dado con la pregunta clave. O como diría un químico: ¿es propio de la naturaleza del agua que contenga minerales? Y cuando hablamos de agua, nos referimos obviamente a toda agua, incluida la que constituye la mayor porción de materia de los seres vivos.

Si nos fijamos en el agua más limpia de nuestro cuerpo, las lágrimas, constatamos que se trata de agua salada; porque ésa es la condición del agua en que están empaçadas todas nuestras células y su legión de comensales. Las lágrimas nos dan el nivel de mineralización de nuestra agua interna, es decir de nuestra salinidad.

Y si luego nos fijamos en el agua que empleamos para cocinar, resulta que también es salada: casi igual que nuestras lágrimas. Pero si vamos aún más allá y obser-

vamos el agua ‘dulce’ que bebemos, caeremos en la cuenta de que la apreciamos justo por las ‘sales’ o minerales (incluido el cloruro sódico) que lleva disueltos. Porque totalmente limpia, es decir destilada, ni es apetecible, ni es sana; puesto que la mínima cantidad de ‘sales’ o minerales que forma parte esencial de toda agua dulce, tiene un altísimo valor para nuestra salud.

Resulta que si nos estrujasen a conciencia con el exprimidor más perfecto, uno que no dejase ni gota sin exprimir, nos sacaría algo así como un 70% de agua. Si hasta las piedras contienen moléculas de agua, no tiene por qué maravillarnos que el agua sea el mayor componente del cuerpo. Un reflejo fiel de lo que es el planeta.

Y cuando pensamos en mantener nuestro cuerpo en buen funcionamiento, es inevitable plantearnos su abastecimiento de agua. Sin olvidar que el agua sin minerales no es un producto de la naturaleza, sino del artificio humano. Hablamos por tanto de ‘agua-mineral’.

## ¿QUÉ ES ESO DE QUE EL AGUA NO ALIMENTA?

Es curioso que cuando hablamos de alimentación (en fin de cuentas, de mantenimiento del cuerpo), descartemos el agua: en principio porque no nos aporta ni una sola caloría. Parece que es por eso por lo que se dice que el agua ‘no alimenta’.

Por fortuna ni en la naturaleza ni en nuestro cuerpo hay nada que se dé en estado puro, ese que andan buscando siempre los químicos y los teóricos.

Por eso, aunque no bebiésemos nada de agua, nuestro cuerpo no se quedaría desabastecido, porque todos, absolutamente todos los alimentos que ingerimos, la contienen en gran cantidad. Y a esa agua hay que añadir la que ganamos mediante la respiración de nuestros pulmones y la de nuestra piel.

Es decir que aunque no bebiésemos agua, no tendríamos por qué deshidratarnos, porque la mayor parte de la comida que ingerimos es agua. Digo que no nos deshidrataríamos, y es cierto. Pero resulta que tanto las ciencias de la salud como la experiencia nos dicen que no hemos de conformarnos con el agua que nos aportan los alimentos, sino que para mantener un buen régimen hídrico de nuestro cuerpo necesitamos beber entre uno y dos litros diarios de agua.

## **NUESTRO MEDIO INTERNO**

Son razones de funcionamiento. Al ser nuestro cuerpo una especie de embalse infinitamente compartimentado

en forma de celdillas de esponja, todo lo que circula en él lo hace a través de este conductor. El agua podría no ser constitutiva de nuestra construcción, que lo es: del mismo modo que los mares, las aguas subterráneas, los ríos, los lagos, las nieves y los glaciares no son añadidos de la tierra, sino constitutivos de la misma. Pero aunque no fuese parte esencial de nuestra construcción, el agua sería indispensable como medio a través del cual se produce absolutamente toda circulación de todo género en nuestro organismo. Por eso nuestro cuerpo ha de disponer de bastante más agua de la que necesita para mantener su estructura: porque necesita también mucha para tener en funcionamiento todos los sistemas. Sobre todo para arrastrar los materiales gastados hacia los emuntorios.

Seguramente acertaríamos si asignásemos al agua que 'inunda' todos los huecos de nuestro interior (una auténtica esponja) la categoría de medio interno; en el mismo sentido que consideramos el mar como el medio en que viven los peces, el aire como medio propio de las aves, y la tierra con la porción inmediata de aire, el medio en que vivimos nosotros. Cada uno de nosotros somos, en efecto, un pequeño mundo, limitado por la recia membrana de nuestra piel, en el que viven nuestras células y sus invitados (los microorganismos o flora interior que complementan nuestro ecosistema interno). En este sentido el agua que inunda y recorre nuestro cuerpo sería más que una sustancia constitutiva de nuestra construcción, el medio en que viven todos

los 'individuos' (sin olvidar a sus convidados o 'parásitos') asociados para formar los tejidos, los órganos y la totalidad del individuo. Pero 'agua mineral', no lo olvidemos.

### **LOS TRES NIVELES DE ALIMENTACIÓN: VEGETAL, ANIMAL Y COMPLEMENTO MINERAL:**

Podríamos decir que la mayor parte de nuestra alimentación es vegetal; una parte menor animal; y una ínfima parte, mineral. La sal pongámosla sin más entre los 'minerales' ingeridos directamente. Esta clasificación no pretende ser exacta, pero nos sirve como postulado para llegar a algunas ideas clarificadoras.

Es evidente, por ejemplo, que no es posible ingerir un alimento cualquiera, sea vegetal o animal, que no contenga minerales. Parece asimismo evidente que la alimentación vegetal adolece de déficit de minerales: los tiene, pero no en cantidad suficiente. A esa conclusión nos lleva el hecho de que entre los hábitos alimentarios de los herbívoros está el de lamer piedras, sin duda para suplir este déficit. Ésa parece ser la versión natural de nuestro recurso a la sal, desde el momento en que nuestra dieta se transformó mayoritariamente en vegetal. Parece evidente que nuestra afición a la sal es la forma humana de la afición de los herbívoros a lamer piedras.

También el resto de alimentos nos proporcionan minerales en distintas medidas. Pero es de la mayor trascendencia remarcar la importancia del agua tanto para la humanidad como para los herbívoros.

El agua es el primer recurso para complementar la escasez de minerales de nuestra alimentación.

Y lo es porque en ella siempre hay minerales disueltos. Pero obsérvese que no hablamos de 'agua mineral', que obviamente lo es toda agua que sale de las entrañas de la tierra, sino de AGUAS MINERALES. Porque al no ser nada probable que podamos suplir todas nuestras carencias minerales con una sola agua mineral, lo adecuado sería (y seguro que lo es entre los herbívoros) abonarse a distintas aguas para obtener de cada una de ellas los distintos minerales de los que sufrimos carencia.

Y cuando digo que el agua (siempre mineral) es el primer recurso tanto de los animales herbívoros como de nuestra especie para suplir el déficit de minerales, incluyo también el agua de mar. No sólo eso, sino que tanto los herbívoros como nuestros antepasados, al acudir a 'lamer' agua para nutrirse con los minerales que ésta contiene, prefirieron el AGUA DE MAR siempre que la tuvieron a su alcance. ¿Por qué? Pues porque ésta es la única agua que contiene TODOS LOS MINERALES;

la única capaz por tanto, de suplir todas, absolutamente todas las carencias minerales de la alimentación.

Prefirieron y siguen prefiriendo el agua de mar, igual que a la hora de elegir qué piedras lamer, prefirieron las 'piedras de sal', de origen marino al fin y al cabo; porque es en éstas donde se junta la mayor variedad de minerales.

## CUESTIÓN DE PALADAR

Es que las cosas sencillas son verdaderamente sencillas. Y obsérvese que es el paladar el que se cuida de advertirnos si le faltan minerales (es decir sal) a lo que comemos, o si nos excedemos en el consumo de sal. Pero no sólo eso: es que resulta que el máximo componente de la sal es el cloruro sódico. Y esto es así porque tanto el cloro como el sodio los necesitamos en cantidades muchísimo mayores que el resto de minerales. Por eso nos apetece tanto (pero con la limitación que nos impone el sentido del gusto), y por eso es el del sodio el sabor que predomina sobre el resto de los minerales. Y ya de puestos, una observación más: la sal marina completa tiene un sabor más atractivo que la que llaman 'sal pura' o refinada (cloruro sódico mondo y lirondo), es decir 'depurada' de todos los demás minerales que acompañan al cloruro sódico.

He aquí por tanto cómo el agua, aunque digamos que no 'alimenta', es un elemento clave de nuestra alimentación. La nuestra y la de todos los animales. Es el alimento (el no-alimento) que consumimos en mayor abundancia, porque es imprescindible para el funcionamiento del organismo. Por eso, a efectos de alimentación, ayudaría a clarificar conceptos el considerar al agua como un mineral, puesto que no cabiendo de ningún modo en los reinos vegetal y animal, por afinidad no queda más remedio que encajarla en el tercer reino, el mineral.

En cualquier caso resulta que si dejamos aparte el agua, tendremos que en orden de abundancia los vegetales son el alimento que más consumimos; luego vienen los alimentos animales (agua mineral en más del 70%); finalmente, y en ínfima cantidad, el suplemento mineral (tanto en forma de agua como en forma de sal) para complementar la débil mineralización del agua que nos aportan los alimentos vegetales y animales.

## **SAL DESMINERALIZADA**

Es ciertamente preocupante que hayamos empleado nuestra sabiduría y nuestra altísima tecnología en caer víctimas de un disparate descomunal: enmendarles la plana a nuestros antepasados, que mucho antes de aprender a escribir, aprendieron a proveerse adecuadamente de los minerales indispensables para su nutrición,

disponibles todos ellos en la sal. Tal era el aprecio en que la tenían, que le dieron el nombre de salario, y como tal la emplearon. Y eso que ganaron en salud. Pero he aquí que hemos echado por la borda lo que ellos ganaron, estropeando de forma lamentable la sal-mineral-total que ellos descubrieron.

El precio que pagamos en salud por consumir sal desmineralizada es tan descomunal como el disparate.

Es que aunque ellos no tuvieran tanta ciencia y tantas letras, se dieron por enterados de que los elementos básicos de toda construcción son minerales. Y que para atender al crecimiento, al mantenimiento y a la restauración de todo nuestro edificio orgánico, los minerales son absolutamente imprescindibles. Y no uno, aunque sea el que necesitamos en mayor abundancia, sino todos: porque en una construcción tan compleja como nuestro cuerpo, igual de necesario es el más abundante como el más racionado. Es como si en un edificio nos conformásemos con los cimientos y la estructura por ser el hormigón y el hierro los materiales más abundantes, y despreciásemos los materiales ‘menores’ dejando así el edificio inhabitable.

De todos modos parece evidente que nuestra alimentación mineral, aún siendo la más importante, sea la

más escasa; puesto que una cosa es hacer andar un coche, para lo cual se necesita a lo largo de toda su vida fungible una enorme cantidad de consumibles (el más abundante, la gasolina), y otra muy distinta mantener sana la estructura del coche y repararla cuando sufra deterioro. Sería calamitoso que necesitásemos tantos kilos de acero, cobre, aluminio, etc. como de gasolina.

## AGUA Y MINERALES

Quizá no sea casual que para suplir la carencia de minerales de nuestra alimentación, el primer recurso al que acudimos es al agua. Y en ella conjugamos los dos términos: el de agua y el de mineral.

Si la carencia de minerales nos ha producido algún trastorno de salud, confiamos en que nos la restaure el agua que hemos elegido para ese fin. Por lo cual damos a esa agua el nombre de **agua mineromedicinal**. Imposible conjugar en menos palabras, la íntima relación entre el agua, los minerales y la salud.

Ni que decir tiene que esta relación entre agua y salud, precisamente por los minerales que el agua contiene, la descubrió la humanidad desde mucho antes de tener memoria de sí misma. La relación entre las aguas minerales y la salud ahí ha estado siempre: ha sido la experiencia acumulada a lo largo de muchísimas gene-

raciones. Tomar las aguas ha funcionado toda la vida. Y curiosamente, antes de que apareciesen las especialidades en medicina, ahí estaba la primera de todas, la hidrología médica. Y toda la sustancia de esa ciencia estuvo y sigue estando en averiguar cómo incide cada mineral en la salud.

Ésa es la gran cuestión: cómo la carencia de ciertos minerales deteriora seriamente la salud; y cómo la devolución de esos minerales al organismo, es capaz de devolvérsela, sirviéndose del agua como vehículo de transporte de esos minerales.

Pero obsérvese que no ha sido la ciencia, sino la experiencia acumulada durante milenios, la que ha empujado a la humanidad hacia el agua como mejor vía de solución del déficit de minerales.

Tan importante y tan evidente es que los minerales que contiene el agua que bebemos son consustanciales a ésta, que en situación de agotamiento de recursos alimentarios, el agua sola podría mantenernos vivos durante algunas semanas. Y eso sería así gracias a los minerales que contiene. Porque si en semejante circunstancia no dispusiésemos más que de agua destilada (totalmente 'limpia' de 'impurezas', es decir de minerales) nuestra capacidad de supervivencia no alcanzaría a la semana.

En el extremo contrario tenemos el agua de mar, la más rica en minerales, con la que tendríamos garantizada la más larga supervivencia (meses), con tal que supiésemos evitar la deshidratación que se produciría si la bebiésemos como se bebe el agua dulce, porque nos produciría diarreas: de manera que por cada vaso que bebiésemos, perderíamos entre tres y cuatro vasos. En la manera de beber el agua de mar está el secreto de que se salve algún náufrago de vez en cuando.

## **PARA AGUA MINERAL, LA DEL MAR**

Muy pronto detectó la humanidad que en cuanto a riqueza en minerales, ningún agua supera a la del mar, como lo demuestra el hecho de que los pueblos costeros aprovechan muy bien el agua de mar sobre todo en la cocina, y el hecho más importante aún de que ésa fue la única agua que aprendimos a desecar para obtener los minerales que contiene.

Es de enorme relevancia aclarar que para la humanidad la sal ha sido siempre agua de mar en polvo y subproducto de la gran cultura de las aguas minerales; del mismo modo que para la cultura actual, la leche en polvo que se usa para los biberones no es más que leche desecada, que vuelve a convertirse en leche en cuanto se le devuelve el agua. Y del mismo modo que sabemos que la leche en polvo rehidratada, nunca será lo mismo

que la leche natural (ni menos, que la leche materna a la que sustituye), sabemos también que por más que rehidratemos el agua de mar en polvo, es decir la sal marina, nunca llegaremos a recomponer una auténtica agua de mar. Pero eso no quita que a falta de leche materna y a falta de agua de mar, tanto la leche en polvo como el agua de mar en polvo rehidratadas, son unos sucedáneos excelentes a los que no debemos renunciar en caso de no disponer del original.

Es que efectivamente, podemos recomponer cualquier agua mineral añadiéndole al agua destilada, la cantidad y la calidad de residuo seco (mineral) que le corresponde a cada una de las distintas aguas. Y en el agua de mar se confirma esa misma regla, pero de una forma mucho más ostentosa. Al añadirle minerales al agua pura, la convertimos en agua mineral. Y al añadirle en la cantidad y en la proporción adecuadas todos los minerales que están disueltos en el mar, la convertimos en agua de mar. Por consiguiente en todos los casos estamos hablando de aguas minerales; y el interés que tenemos en ellas lo determinan justamente los minerales que contienen.

## LA SAL

Tratándose del agua de mar, al conjunto de minerales que ésta contiene, es decir a su residuo seco, que es lo que queda después de desecada, a eso lo llamamos SAL.

Y creo que no lo llamamos adecuadamente: y no porque les estemos cambiando los nombres a las cosas, sino porque **les estamos cambiando las cosas a los nombres**. Desde siempre y en todas las lenguas se ha llamado sal al residuo seco del agua de mar. Y a la sal (que no había más que ésa, o la análoga obtenida de las minas) se le atribuían virtudes de todo género, hasta el punto de llegar a convertirse en el medicamento por excelencia. Hasta que llegaron los químicos y nos dijeron otra cosa. Nos dijeron que sal sólo se podía llamar al cloruro sódico, aquello que era responsable del sabor salado. Parecía bastante juicioso.

Decidieron en consecuencia que la ‘sal pura’ (he ahí el nuevo concepto) era únicamente el cloruro sódico; de lo cual dedujeron que los demás elementos que constituyen el residuo sólido del agua de mar, son ‘impurezas’ de las que conviene liberar a la ‘sal pura’. Y para colmo, esta nueva creación de la química llamada ‘sal pura’, se alzó en exclusiva con el nombre de SAL, sin apellidos; con lo que a la única sal de toda la vida, al residuo sólido del agua de mar sin limpiarlo de sus ‘impurezas’, hay que ponerle un apellido y llamarlo ‘Sal Marina’. Con dos apellidos, ‘Sal Marina Ecológica’, asciende de categoría y de precio.

Claro que porcentualmente el cloruro sódico representa el 86% del residuo sólido del agua de mar, y que el resto de minerales (los que la química considera y llama ‘impurezas’) representan tan sólo el restante 14%.

Pero es igualmente cierto que a peso, en un edificio el hormigón armado, desde los cimientos hasta el final de la estructura, representa una proporción semejante. Y no por eso se nos ocurriría jamás de los jamases prescindir del resto de los materiales, porque con eso nos quedaríamos a la intemperie. Ni se nos ocurriría despreciar los dos gramos de wolframio que necesitamos para usar como filamento incandescente de las bombillas de todo el edificio, con el pretexto de que porcentualmente es una absoluta insignificancia; o prescindir de un ojo porque al fin y al cabo sólo representa el cero no sé cuántos por ciento de todo el peso corporal.

No hacemos eso con los materiales de construcción de un edificio, pero sí lo hacemos con los materiales de construcción de nuestro cuerpo.

A la hora de atender a nuestro suplemento mineral (que ésa es la función de la sal en la alimentación) nos atiborramos de un solo mineral, el sodio (hasta el extremo de que le creamos verdaderos problemas al organismo para eliminar tantísimo material sobrante), y desecharnos todos los demás minerales como 'impurezas'. Con lo cual le infligimos doble castigo a nuestro cuerpo: privarle de minerales indispensables y sobrecargarlo con un solo mineral (valiosísimo ciertamente) pero en unas cantidades tan exageradas que se las ve y se las desea para

eliminar los excedentes. Y si no lo consigue, enferma. Eso nos obliga a una seria meditación sobre el papel que desempeña la sal, y qué sal, en nuestra alimentación y por tanto en nuestra salud. Con un doble camino de salida: o el agua de mar, que es el medio en que están más vivos y activos los minerales que nos escamotea la alimentación (igual que las ubres son el medio en que mejor se conserva la leche), o la mejor sal marina, es decir el auténtico residuo seco del agua de mar.

## EL SALARIO DE NUESTRA SALUD

Ahí tenemos la sal de verdad, la de toda la vida; la sal sobre la que se construyó el salario. Es que ciertamente para los romanos aquella sal era el salario de la salud. Los que renunciaban a su ración de sal para comprar con ella bienes tan indispensables como la libertad, sabían lo que era vivir sin sal. No era sólo el sabor de los alimentos, sino sobre todo el sabor y la luminosidad de la vida. Renunciar a ese complemento de minerales que aportaba la sal, era renunciar a la alimentación mineral, y con ella a una parte significativa del tono vital. Era poner en riesgo la salud.

Y resulta que nosotros, tan modernos y civilizados, hemos renunciado casi con alegría y con excesivo engreimiento a la inmensa mayor parte de nuestro salario vital, al mejor complemento de nuestra alimentación mineral.

¿Y eso por qué? Sería muy difícil explicarlo. Por eso, en vez de mirar a quién o a quiénes señalamos con el dedo, más vale que miremos qué deberíamos hacer para desandar ese camino nefasto de la renuncia absurda a los minerales que tan ricamente nos ofrece el agua de mar. Una renuncia que pagamos con toneladas y toneladas de medicamentos.

Bastaría que rectificásemos, volviéndonos a la sal auténtica y completa, la que nos da el mar, o que en su defecto empleásemos en la elaboración de los alimentos y en la cocina directamente agua de mar, para que nuestro nivel de salud subiese unos cuantos puntos, sirviéndonos de algo tan simple como el agua de mar en su estado natural, o desecada y en polvo, en forma de sal, pero sin mutilar: como nos la ofrece también, generosa, la naturaleza.

## UN REFINAMIENTO QUE ENFERMA Y MATA

Deberíamos entender que al convertir la sal alimentaria en cloruro sódico, tiramos por la borda el inmenso potencial de salud que le corresponde a la sal, y que está en el origen de su descubrimiento y utilización por el hombre. Hemos cambiado los más de 90 elementos que contiene el agua de mar (conservados la mayoría al desecarla y transformarla en sal); los hemos cambiado por sólo dos: cloro y sodio. Un auténtico desfalco a nuestra integridad alimentaria y a nuestra salud.

Cereales refinados, azúcar refinado, aceite refinado... y lo que nos faltaba: sal refinada. Las catástrofes alimentarias del refinamiento vienen en cascada. Jamás hubiéramos imaginado que pudiera tener consecuencias tan graves nuestro empeño por comer pan blanco, por blanquear el azúcar, por pulverizar la sal y librarla de la humedad que le es propia. ¡La sal quiere agua!, eso lo sabe hasta el más humilde propietario de un bar: por eso regala a todos los clientes frutos secos salados, porque sabe que la sal les dará sed y de ese modo se asegura la demanda de bebidas. ¿Es que iba a ser nuestro cuerpo menos sagaz que el humilde tabernero?

Pero nosotros, erre que erre, a pesar de saber que forma parte de la naturaleza de la sal la tendencia a 'beberse' la humedad del ambiente, a pesar de que la 'sal seca' es una *contradictio in términis*, es decir un contrasentido, nos hemos empeñado en tener 'sal seca' a cualquier precio. Y resulta que esa condición la ha conseguido la industria química: y nosotros, encantados, le hemos comprado esa sal. Tan exageradísima ha llegado a ser esa demanda, y en tales cantidades ha venido a producirse esa sal, que se ha convertido en la más barata del mercado.

¿Y el precio? El precio, primero en salud y por consiguiente en economía, no podía ser más ruinoso. Los elementos que le ha quitado la industria a la sal, los ha de reponer la farmacia en forma de medicamentos. Lo cual representa un tremendísimo volumen de enfermedad y de deterioro de la calidad de vida para el conjunto de los

consumidores de esa sal empobrecida y desnaturalizada. Y es evidente que la farmacia no lo arregla todo. Los 140 gramos de minerales que le quita la industria a cada kilo de sal, y que no son una bagatela, ha de suplirlos luego la farmacia con toneladas de medicamentos. Todo un despropósito, aunque muy rentable para algunos.

## **LAS DESGRACIAS NO VIENEN SOLAS**

Pero aún no es ésta la última partida del desfaldo. Por si todo esto no fuera suficiente, resulta que la agricultura intensiva (con la que alimentamos también toda la producción cárnica) ha empobrecido aún más de minerales todos los vegetales y los productos cárnicos que consumimos. La consecuencia inmediata de ese género de agricultura es que nuestra necesidad de minerales es mayor que la de nuestros antepasados, que para suplir el déficit 'natural' de minerales, dieron con la sal líquida (agua de mar) y con el agua de mar en polvo (la sal). Y nosotros hemos arruinado la sal y depauperado la agricultura, dejando en la indigencia su dotación de minerales.

Si a esto le sumamos los fármacos que nos ha suministrado de forma indirecta la industria alimentaria al medicar previamente a las plantas, debilitadas e incapaces de defenderse por su escasez de minerales, más los que les ha mezclado a los animales en los piensos,

el resultado final nos convierte en la cúspide de la pirámide de medicalización que tan neciamente nos hemos construido. Nos vale la pena por tanto sacar la conclusión más obvia:

El agua de mar es el manantial del que nace la sal más auténtica, la que contiene todos los minerales.

Es que las entrañas del mar son las cavas en que se cría con la contribución de todos los ríos y corrientes de la tierra, y con la acción de los infinitos microorganismos que lo pueblan, ese brebaje sobre el que se sostiene la construcción y la restauración de todo viviente. Por eso, quien quiera disfrutar de LA MEJOR SAL con la máxima garantía y al menor precio (que la sal de mar con certificación de origen está por las nubes), hará muy bien acudiendo a la madre de todas las sales: el agua de mar.

# LOS MINERALES

*Basta aceptar que son los materiales de construcción de la vida y las claves de su funcionamiento para prestarles la atención que merecen.*

## ¿PARA QUÉ NECESITAMOS LOS MINERALES?

La humanidad se ha ocupado desde siempre del acopio complementario de minerales en su alimentación. Ha ido a tientas, sin apenas información, pero el instinto la ha guiado certeramente: era cuestión de supervivencia. Hoy somos capaces de ver y podemos constatar con absoluta precisión que una persona sin más recursos que agua normal, puede resistir unas cuantas semanas. Pero esa resistencia se reduce a muy pocos días si destilamos esa agua y la dejamos de ese modo desmineralizada. Sabemos por fin (y nos ha costado mucho más llegar a este conocimiento) que si a esa persona sin ningún recurso para su subsistencia la proveemos de agua de mar, su resistencia no es de días ni de semanas, sino de meses: con tal que sepa evitar el efecto deshidratador del agua de mar; un efecto que se produce cuando se bebe del mismo modo y en la misma cantidad que el agua dulce.

Nuestros antepasados supieron seleccionar las aguas que bebían y mantener en óptimas condiciones la sal

que consumían. De ese modo proveyeron con acierto al complemento mineral que les exigía una alimentación equilibrada. El secreto de las aguas y de la sal está en los minerales: sin reposición de los que consumimos continuamente, reducimos nuestra resistencia a unos pocos días. Si por el contrario nos proveemos adecuadamente, queda garantizada una dilatada resistencia. Viendo lo que representan los minerales en situaciones extremas, es fácil deducir la importancia que tienen en el día a día para construir sobre ellos una dieta que nos mantenga sanos.

## QUÉ HACEN LOS MINERALES

Fijémonos únicamente en nuestros huesos, dientes y uñas. No nos cabe la menor duda de que están formados de minerales de notable dureza. Luego sabemos todos que para tener una sangre vigorosa necesitamos hierro. Y nos damos cuenta de que nuestra piel tiene una capa externa muy recia (de materia córnea) a pesar de su flexibilidad. En fin, que a simple vista percibimos que es notorio el consumo de minerales que necesita nuestro cuerpo para construirse, mantenerse y restaurarse. Pero éste es sólo el primero de los niveles de utilidad de los minerales.

Un segundo nivel, no menos importante, es la condición de electrolitos que tienen todos ellos. Todos los minerales tienen carga eléctrica: unos positiva y otros

negativa. Gracias a esto se convierten todos ellos en conductores, convirtiendo así todo nuestro organismo en un extraordinario complejo de aparatos en perfecto funcionamiento, cada uno con su función específica. Del mismo modo que si contáramos sólo con un par de conductores, de casi nada nos serviría la electricidad, y tampoco se hubiera podido desarrollar la electrónica, lo mismo ocurriría en nuestro cuerpo si redujésemos a dos los electrolitos, que eso es lo que nos hemos empeñado en hacer con la sal refinada.

Pero aún queda un tercer campo de acción de los minerales: la función de reactivos. La presencia de muchos de ellos es imprescindible para que se desarrollen funciones de transformación y de asimilación. Pero es una presencia meramente funcional, sin llegar a formar parte de la estructura. Del mismo modo que el agua y el fuego son imprescindibles para convertir una porción de harina en pan, agua y fuego que después de hacer su trabajo desaparecen; así también hay minerales cuya presencia es imprescindible para la asimilación de otros minerales, para la síntesis de nuevas sustancias y para gran número de reacciones enzimáticas y metabólicas.

## **¿PARA QUÉ SIRVE UN RELOJ A PIEZAS?**

Como nos es imposible entender globalmente el agua de mar, lo que hace la ciencia es 'analizar' elemento por

elemento, que es tanto como desmontar un reloj para poder dar cuenta de cada una de sus piezas. Seguro que sabremos tanto de cada pieza, que nos podremos permitir incluso reproducirla. Pero ni el conocimiento de cada pieza ni el de la suma de todas ellas, equivalen a la comprensión de la totalidad, que sigue fuera de nuestro alcance: por eso la desmenuzamos, es decir la 'analizamos' (*analýein* es desatar, desmontar).

¿Y cómo se hicieron los primeros análisis del agua de mar? Pues totalmente simples, puesto que en realidad tendieron a la síntesis: si la mayor parte de su residuo seco era cloruro sódico, pues ya está: la SAL es cloruro sódico con impurezas (que ni siquiera vale la pena analizar). Y obviamente, era obligado 'limpiarlas'. He ahí la fórmula perfecta para tener una visión global sin necesidad de cansarse. Basta violentar un poco la realidad para que se ajuste a la definición (arbitraria y chapucera) que hemos hecho de ella.

Si la SAL marina era cloruro sódico, y de eso no había la menor duda, la obligación de los proveedores de sal era 'refinarla' y limpiarla de todo lo que no fuese eso que habían dicho que era. Hasta que la realidad resultante se ajustase totalmente a la definición.

Y, ¡oh maravilla!, a pesar de que la supermoderna tecnología ha sido capaz de 'aislar' y analizar en el agua de mar hasta 95 elementos de la Tabla Periódica, la medicina (es por eso de las parcelas) todavía sigue

con ese análisis prehistórico: y precisamente porque se atiende a ese análisis es por lo que prescribe 'dietas sin sal'; cuando ofreciendo como ofrece el mercado una gran variedad de sales integrales, tendría que prescribir dietas sin esa sal formada exclusivamente por cloruro sódico.

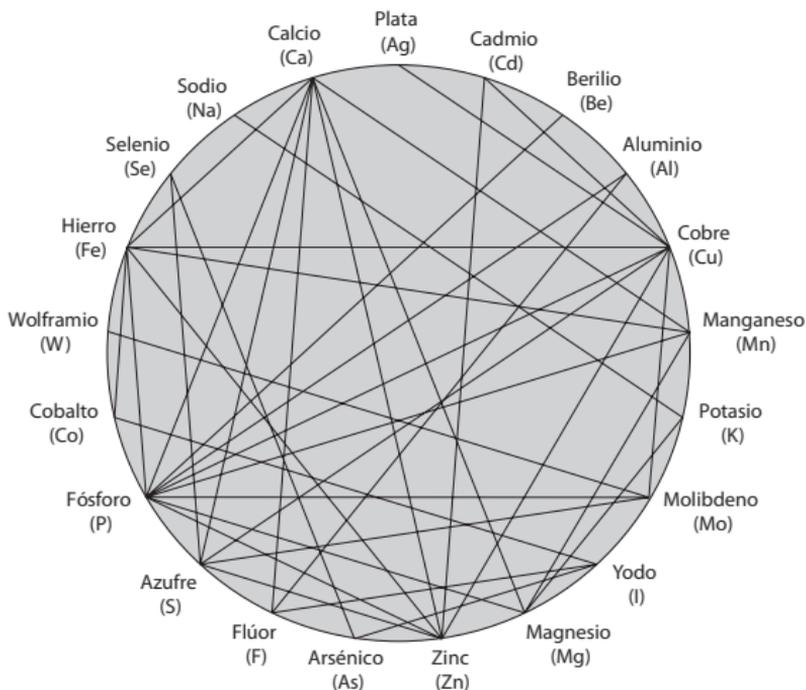


Figura 1. Interacción entre algunos minerales.

Porque esa misma medicina tenía que haberse parado a pensar que una es la mecánica de los minerales actuando en solitario (algo que no está previsto por la naturaleza),

y otra cosa muy distinta es cuando actúan en enjambre bien organizado, que es como realmente actúan e interactúan (ver Figura 1). Lo que tenían que haber pensado los médicos es que el sodio puede resultar muy dañino si lo dejan solo, como ocurre en la sal refinada. Y por lo mismo, podían haber pensado que es imposible que el sodio se comporte igual si va acompañado de toda la corte de minerales disueltos en el mar, y sobre todo del potasio: que es así como nos lo encontramos en la sal marina integral.

Es que jamás un mineral podrá comportarse igual si está solo, que si forma parte de todo un sistema operativo.

## **PRESENCIA DE MINERALES EN EL CUERPO HUMANO**

Es obvio que la materia orgánica no puede ser más que materia inorgánica dinamizada, organizada y convertida en vida. Y es obvio que para llegar ahí, estos materiales inertes han de tener capacidad de transformación y de movimiento: sobre todo, capacidad de interactuar entre ellos para que el resultado de esa interacción acabe siendo la vida.

Vale la pena repasar qué son capaces de ser y de hacer esos minerales por sí mismos, para entender cómo esa forma de ser y de hacer les permite intervenir en operaciones orgánicas: operaciones que entre todas

hacen que el cuerpo funcione como un reloj. Es que, en efecto, además de ser piezas valiosísimas cada una por sí misma, son capaces de actuar organizadamente (orgánicamente) para que de todo ello no resulte una bella colección de piezas o de minerales, sino una maquinaria en perfecto funcionamiento.

He ahí la lista de una muestra de 28 minerales cuya presencia y forma de actuar en el cuerpo humano está muy estudiada. La lista es mucho más larga; pero cuanto menor es cuantitativamente su presencia, tanto menor es el conocimiento que tenemos de su papel en nuestro organismo.

|                |        |               |             |
|----------------|--------|---------------|-------------|
| 1. Oxígeno     | 65%    | 15. Cobalto   | trazas      |
| 2. Carbono     | 18%    | 16. Cobre     | trazas      |
| 3. Hidrógeno   | 10%    | 17. Zinc      | trazas      |
| 4. Nitrógeno   | 3%     | 18. Selenio   | trazas      |
| 5. Calcio      | 1,5%   | 19. Molibdeno | trazas      |
| 6. Fósforo     | 1%     | 20. Yodo      | trazas      |
| 7. Potasio     | 0,35%  | 21. Litio     | trazas mín. |
| 8. Azufre      | 0,25%  | 22. Aluminio  | trazas mín. |
| 9. Sodio       | 0,15%  | 23. Silicio   | trazas mín. |
| 10. Magnesio   | 0,05%  | 24. Vanadio   | trazas mín. |
| 11. Flúor      | trazas | 25. Arsénico  | trazas mín. |
| 12. Cloro      | trazas | 26. Bromo     | trazas mín. |
| 13. Manganeseo | trazas | 27. Estroncio | trazas mín. |
| 14. Hierro     | trazas | 28. Plomo     | trazas mín. |

Fuente: <http://www.lenntech.es>

## LOS CUATRO GRANDES (C-H-O-N)

CARBONO - HIDRÓGENO - OXÍGENO - NITRÓGENO

Cuando hablamos de 'minerales' siempre dejamos de lado los principales componentes de la vida, los cuatro grandes: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, que se llevan el 96% de cualquier materia viva. Luego vienen otros 6: calcio, fósforo, potasio, azufre, sodio y magnesio, que se llevan el 3,3%, con lo que nos hemos colocado en el 99,3% de minerales con que se construye la vida. ¿Y de ese cuantitativamente insignificante 0,7% restante, podemos desentendernos? ¡Dios nos libre de semejante locura! Entre ese 0,7% de minerales que se encuentran en nuestro organismo en cantidades traza, hay cerca de una veintena de los que sabemos a ciencia cierta que son absolutamente indispensables para la vida: que son insustituibles. Los llamamos elementos esenciales. ¿Qué haríamos sin hierro, sin silicio, sin flúor, sin yodo, sin cobre, sin manganeso, sin zinc? El que estén en cantidades ínfimas, no significa que sea también ínfima su importancia: porque ésta no se mide por la cantidad, sino por la función.

Ocurre en nuestro cuerpo algo parecido a lo que sucede en el agua de mar: el 96,4% del agua es puro H<sub>2</sub>O, agua destilada; mientras el restante 3,6% es lo que coloquialmente llamamos 'minerales'. ¿Podemos despreciarlos acaso por ser proporcionalmente tan poca cosa? ¡En absoluto! Esos minerales son los que convierten al agua de mar en caldo vital, en el plasma de la tierra. Pero es

que luego seguimos con las proporciones: del residuo sólido del agua de mar, se considera que el 86% está formado por cloruro de sodio, y el restante 14% se reparte entre más de 90 minerales. ¿Y es motivo razonable para despreciar tamaña multitud de elementos, el hecho de que estén en proporciones tan nimias? Eso hemos hecho en estos últimos 60 años al ‘construir’ a partir de la sal marina esa sal alimentaria hipermutilada, uno de los monstruos más esperpénticos de la alimentación. Y de tal modo nos ha lucido el pelo, que los médicos se han echado las manos a la cabeza y se han puesto a vociferar: ‘¡Por favor, por lo que más quiera, dieta sin sal!’ ¿Y qué podíamos esperarnos de esa ‘sal’ trucada, más falsa que un duro sevillano?

Pero vamos a los cuatro grandes, no vayamos a dejarlos en el olvido: El CARBONO es uno de esos minerales que se escapan a la comprensión de los profanos: es sin duda la materia prima del carbón; si no, no tendrían el mismo nombre; y de los hidrocarburos, algo así como carbón líquido; y luego en forma de gas el  $\text{CO}_2$ ; y sin embargo nos cuentan, y no nos queda más remedio que creérselo, que la forma más pura del carbono es el diamante: la cenicienta tocada con la varita mágica. Que otra de las formas en que aparece el carbono es el grafito (de *grafo*, que significa escribir) ése que tenemos tan a mano en la mina del lápiz (del latín *lapis*, que significa piedra). Y bueno, que el diamante es el mineral que vence a todos en dureza y se emplea para rayar, cortar y grabar los materiales más duros. En fin, que nosotros estamos

formados en un 18% de ese mineral tan maravilloso, y que lo intercambiamos con los animales y plantas que comemos y con la atmósfera que respiramos.

Poco hay que decir del OXÍGENO y del HIDRÓGENO con los que se forma el agua: a semejanza de la tierra, ésta representa un 70% de nuestra masa corporal, constituyendo el 'medio' en que está instalada y se desenvuelve toda nuestra estructura vital. Quinton sostiene que nuestro medio interno (acuático) alcanza su perfección y por tanto sus condiciones más saludables, cuando los minerales que entran en su composición son copia fiel de la composición mineral del agua de mar, con la única diferencia de la densidad: 0,9% de salinidad para el cuerpo humano y 3,6% para el agua de mar. Hay que añadir respecto al oxígeno, que además de formar parte de la molécula del agua es el gas primordial de la respiración.

El NITRÓGENO es componente principal de las proteínas. Entre las sustancias de desecho de éstas, tenemos el amoníaco, el ácido úrico y la urea: todos ellos tienen nitrógeno en su composición. Por eso asociamos su economía en nuestro organismo con las indispensables funciones de eliminación de las toxinas que en él se producen. El amoníaco, de olor desagradable, nos sugiere limpieza y desinfección: por ahí van las cosas.

El nitrógeno, un gas que representa nada menos que el 78% de la atmósfera terrestre, tiene este nombre porque

al encontrarse normalmente acompañando al sodio (*natrium* o *nitrum*) y al potasio, del que los antiguos naturalistas no lo distinguían claramente, se le consideró generador del *nitrum*, es decir nítrógeno. Se le llamó también *ázo*e (sin vida) porque no servía para respirar. De él obtuvieron los alquimistas el ácido nítrico con el nombre de *aqua fortis* y la mezcla de ésta con ácido clorhídrico a la que llamaron *aqua regia*, porque era capaz de atacar al oro.

## 23 MINERALES DE MUESTRA

Cuando hablamos de ‘minerales’, la única forma de que no estemos usando una palabra vacía de significado, es ir a algunos ejemplos concretos. ¿Y por qué 23 en vez de 2 o 3? Pues básicamente porque cada mineral es un mundo: cada uno tiene en su comportamiento aspectos que lo distinguen de los demás. De lo cual resulta que lo que en realidad ofrezco a continuación viene a ser un solo ejemplo con 23 caras distintas.

Los datos para confeccionar la lista de minerales en el cuerpo están extraídos de la web de Lenntech (<http://www.lenntech.es>) y numerados por orden de cantidad en el cuerpo humano; y los del agua de mar proceden del estudio de Yoshiyuki Nozaki, Ocean Research Institute, University of Tokyo, Japan.

Las unidades de medida en el cuerpo humano se representan por porcentaje y en el agua de mar por peso (nanogramos por kilogramo).

Tabla de equivalencias:

| Gramos (g) | Miligramos (mg) | Microgramos (µg) | Nanogramos (ng) |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1          | 1.000           | 1.000.000        | 1.000.000.000   |
| 1          | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$  | $1 \times 10^9$ |

## AZUFRE

## S

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| En el agua de mar   | $898 \times 10^6$ ng/Kg |
| En el cuerpo humano | 0,25% (Pos. 8)          |

Los alquimistas creían que el azufre era el principio que activaba toda combustión y el que determinaba las diferencias de color y demás propiedades de los metales. Quizá se debió esta inferencia al hecho de que los gases volcánicos están cargados de azufre y a que la principal fuente de este metal son las rocas volcánicas. En cualquier caso, fuego puro (las cabezas de las cerillas se fabrican con azufre; la pólvora y los fuegos de artificio, también). Por eso se usó siempre como parasitocida, antiséptico, y el mejor remedio de la sarna. Y para sulfatar vides, azufrar los vinos y blanquear la lana. Tan

apreciado era, que hasta 1845, como la sal, fue en España monopolio del Estado. En la lengua nos ha quedado marca de la consideración que nos mereció este mineral: cuando alguien se pone muy furioso decimos que se sulfura, que suelta azufre o sulfuro. Y se nos va el pensamiento al ácido sulfúrico, el más corrosivo de todos. Eso nos hace entender que se trata de un mineral con una fuerza enorme.

Si el azufre es fuego, es evidente que lo necesitamos en nuestro cuerpo: pero en la justa medida (como en la cerilla), para que caliente pero no abraze. No podemos vivir sin él. El azufre es indispensable para la construcción del pelo, las uñas, la capa más externa de la piel, los cartílagos y los tendones, además de formar parte de los huesos y dientes y contribuir a la asimilación del calcio. Y es imprescindible para la desintoxicación del organismo: se combina con los productos tóxicos y así los arrastra hacia los emuntorios. Si bien nos fijamos, al usarlo como parasiticida y antiséptico, imitamos a la naturaleza. Pero donde es más llamativa su utilización es en la fabricación de la pólvora. Es además un ingrediente básico en los fertilizantes en forma de sulfatos y en el sulfatado de los árboles. No olvidemos por otra parte el ácido sulfúrico, que se emplea en la fabricación de baterías.

En forma orgánica encontramos azufre fundamentalmente en las proteínas, puesto que contribuye al mantenimiento de su estructura. Una severa carencia de éstas

comporta, pues, déficit de azufre. Una de sus funciones es activar ciertas enzimas de la respiración celular y la oxidación biológica. En el metabolismo energético juega un papel decisivo, gracias a la energía que desprende al modificar sus enlaces.

Aunque el azufre orgánico se encuentra en la mayoría de los alimentos, los bebedores de agua de mar y los consumidores de sal marina integral tienen el consuelo de que en caso de que los vegetales y los productos animales fallasen en su aportación de azufre, siempre encontrarán en esta fuente alimentaria los suplementos indispensables tanto en forma orgánica como inorgánica. Piénsese que el azufre es acompañante indispensable de muchos otros minerales; por lo que en faltando, hace imposible la asimilación de estos otros. Y que es parte de la estructura de las vitaminas del grupo B, en especial la B1: indispensable por tanto para mantener la presencia de estas vitaminas.

Sabiendo dónde se encuentra mayormente el azufre en nuestro organismo y las funciones que le son propias, son totalmente previsibles los problemas de salud que se derivarán de su falta: artritis, artrosis, tendinitis, luxaciones, reuma, problemas en la vesícula biliar, psoriasis, caída del cabello, acné, dermatitis, exceso de colesterol y de triglicéridos y las consecuencias anímicas del debilitamiento del sistema nervioso.

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| En el agua de mar   | 0,03 ng/Kg               |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 83) |

Es un metal cuya característica más destacada es ser un mal conductor del calor y de la electricidad, y es opaco a los rayos X. Puesto que una de las funciones de los minerales es hacer de conductores eléctricos, esta singularidad lo hace muy útil para completar la gama de variadísimos conductores que necesita nuestro organismo. En su forma natural aparece lustroso, cristalino, duro y quebradizo. No combina con el nitrógeno ni con el fósforo, pero sí lo hace con el azufre, el selenio, el telurio, el flúor, el cloro, el bromo y el yodo. Los coleccionistas de minerales lo tienen en mucho aprecio, porque presenta las formas tan atractivas de los cristales en tolva, escalonándose a menudo en pirámides iridiscentes. Quizá lo más sorprendente de este metal sea su radiactividad: su ritmo de desintegración es tan lento, que la medicina lo usa incluso para aliviar úlceras.

Los sitios en internet dedicados a salud y nutrición sana no hacen referencia alguna a los alimentos que contienen bismuto. Parece que el tema está muy poco estudiado. Hemos de suponer por tanto que este mineral está sujeto a la escasez que sufrimos de todos los demás, agravada por las formas depredadoras de cultivo. Una vez más, es el agua de mar la que suple este déficit con total seguridad.

Pero aunque no se haya ocupado la alimentación del bismuto, sí lo ha hecho la farmacia. Antes de la era de los antibióticos se empleó profusamente para combatir problemas de otorrinolaringología y gástricos. Pero remitió su uso al producirse intoxicaciones por exceso. La farmacia, sin embargo, ha encontrado formas inocuas de suministro de este mineral, porque precisamente en afecciones de anginas, faringitis, sinusitis y otitis se abusa de los antibióticos, cuando los medicamentos a base de bismuto presentan un alto nivel de eficacia. Se emplea especialmente en pediatría, y con excelentes resultados, consiguiendo así reducir de forma decisiva el consumo de antibióticos.

El bismuto actúa en sinergia con el cobre y con el manganeso. Para evitar la tendencia a cronificar las enfermedades, se recurre también al combinado del bismuto con cobre, oro y plata.

## CALCIO

Ca

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| En el agua de mar   | 412 x 10 <sup>6</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | 1,5% (Pos. 5)               |

Por supuesto que calcinar fue en origen quemar piedra caliza para obtener de ella la cal, llamada en latín calcio. El polvo resultante era la cal viva, que poniéndola unos

días a remojo, se convertía en cal apagada o cal muerta. Pero he aquí que la cal viva quema y calcina, con lo que a la hora de pensar en ácido-base, uno no sabe si no será peor quedar calcinado por la cal, o quemado por los ácidos.

Fuera de los cuatro grandes (oxígeno 65%, carbono 18%, hidrógeno 10% y nitrógeno 3%) que constituyen en cierto modo el medio corpóreo de todos los seres vivos, y que en nuestro cuerpo podemos expresarlos en Kg., el calcio es el único mineral que alcanza a esa magnitud, con un peso rondando el kilo en los adultos. Los demás minerales hay que expresarlos en gramos y en miligramos. Es evidente por tanto el valor cuantitativo del calcio en nuestro cuerpo. Pero la función de este mineral va mucho más allá de la evidente construcción de nuestros huesos, dientes incluidos, que consumen el 99% del calcio orgánico. El restante 1% tiene encomendadas funciones tan delicadas como las que ejercen los oligoelementos. Interactúa con el fósforo, de manera que la falta de éste redundaría en falta de calcio. Otro tanto ocurre con la vitamina D, sin la que no es posible la asimilación del calcio.

Además de formar los huesos y los dientes, el calcio interviene en la coagulación de la sangre y en sus niveles de colesterol; es cofactor en la absorción de la vitamina B12, en la conversión del hierro y en la activación de numerosas enzimas; contribuye junto con el magnesio a la regulación del ritmo cardíaco; interviene

en la liberación de hormonas, en la absorción y secreción intestinal, en la construcción y conservación de la piel, en el sistema nervioso y muscular. Cuando baja el nivel de calcio en sangre, ésta lo extrae de los huesos si hay problemas de aporte o de asimilación en el organismo, dando lugar a la osteoporosis.

Además de este debilitamiento de la estructura ósea, la falta de calcio, indispensable para la correcta asimilación del hierro, suele coincidir con déficit de este mineral; incide también en una mayor tendencia a alteraciones cardíacas, a hemorragias, a calambres musculares, a alteraciones en el sistema nervioso y en los niveles de colesterol. Como signos externos del déficit de calcio tenemos la debilitación de los dientes, la pérdida de firmeza de la piel, el entumecimiento de brazos y piernas.

Las principales causas de déficit de calcio son una alimentación deficiente y a la larga, la edad; le siguen los problemas de asimilación por enfermedades del intestino grueso, de la sangre o de los riñones; por colitis y diarreas, por falta de ácido clorhídrico en el estómago, por trastornos hormonales, por excesivo consumo de magnesio y fósforo (en bebidas gaseosas especialmente), por dietas ricas en grasas y azúcares.

Es importante tener en cuenta la relación entre los excesos de calcio y los cálculos renales. Por eso, cuando sea necesario tomar calcio, no habrá que olvidar beber agua abundante para que ésta arrastre el calcio sobrante.

De todos modos una alimentación normal nos provee del calcio suficiente. Lo tenemos en gran abundancia en la leche y en los productos lácteos, y más moderado en el pan, en algunas hortalizas, en los frutos secos, en el pescado azul. Conviene recordar que el hierro, el fósforo y el magnesio interactúan con el calcio, pero que en cantidades excesivas se convierten en sus antagonistas; y que las vitaminas A, B12, C, D, F y el calcio se necesitan mutuamente.

## COLORO

## Cl

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| En el agua de mar   | 19.35 x 10 <sup>9</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 12)     |

Nos suena el cloro porque sabemos que se echa en el agua para matar todo lo que esté vivo y para evitar que sobreviva ningún microbio que caiga ahí. Lo notamos muchísimo en la piscina porque a veces hay tanto, que hasta nos escuecen los ojos. Y lo notamos en el agua del grifo por el olor y por el sabor. Sabemos que con el cloro se fabrican la lejía y el sulfumán, y que en el uso de ambos se ha de ir con mucho tiento: porque si nos pasamos, hay estropicio. Y finalmente nos sabemos la fórmula de la sal común refinada, que es cloruro sódico: es decir que está formada por cloro y por sodio.

Nos sirve bastante todo esto para hacernos a la idea de lo que puede representar el cloro en nuestro organismo. Sabemos que es un ácido muy corrosivo, que por tanto quema, y que es indispensable en el estómago para poner en marcha la digestión. Y como ocurre con la lejía en la lavadora, sabemos que si hay más cantidad de la necesaria, se producen estragos: por ejemplo, la acidez de estómago. Se trata de una acidez indispensable, pero que se ha desbordado. En este caso es bueno echar mano de un alcalinizante: el agua de mar cumple esta función de maravilla.

Si el 86% del residuo sólido del agua de mar es cloruro sódico (cloro más sodio), como la naturaleza está hecha de forma equilibrada, eso quiere decir que esos dos minerales son los que necesitamos en mayor cantidad (obsérvese que eso no equivale a decir que son 'los que más necesitamos'). En efecto, nuestro cuerpo necesita mucho cloro: en primer lugar para convertirlo en el ácido clorhídrico indispensable para la digestión. Lo necesita también para regular el equilibrio ácido-base, aportando el ácido; para regular la presión de los líquidos corporales, necesaria para poder traspasar las membranas; para regular el balance electrolítico; para las articulaciones, los tendones y el juego muscular. Es necesario también para la depuración del hígado. Es evidente por tanto que si falta, se producen problemas digestivos, posible intoxicación hepática, desequilibrio ácido base y disfunciones metabólicas.

Y puesto que los minerales jamás trabajan en solitario, hay que recordar que el cloro forma un trío con el sodio y el potasio. Muy importante el tercero del triángulo, porque es justamente el potasio el que, si está asociado con el sodio, impide que éste resulte perjudicial.

Puesto que a causa del excesivo consumo de cloruro sódico andamos más bien sobrados de cloro, necesitamos guardarnos más del exceso que de la falta de este mineral. Lo que ciertamente es difícil de conseguir, y más en sistemas alimentarios descompensados, es el equilibrio. Y por fortuna éste lo tenemos en la mejor sal marina o aún mejor, en el agua de mar: ahí están todos los minerales, pero no actúan cada uno por su cuenta, sino bien balanceados entre sí y en perfecta armonía.

## COBALTO

Co

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 1,2 ng/Kg                 |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 15) |

Nos suena el cobalto por la 'bomba de cobalto' que se utilizó en radioterapia, lo que fue posible gracias a su condición de metal radiactivo; y por el 'azul cobalto', que permitió al acceso al color azul intenso y permanente, tan buscado por los pintores y ceramistas. El azul cobalto dio lugar a nuestros célebres 'azulejos', que para las vajillas,

porcelanas y cerámicas esmaltadas han mantenido como color preferente el color azul originario, a pesar de que la tecnología ha conseguido todos los colores del arco iris.

Si el cobalto ha ejercido esa fascinación en el orden de las utilidades (la pasión por el azul es casi antropológica), no podía ser menos en el orden de la vida: resulta que éste es uno de esos minerales 'esenciales' de los que no podemos prescindir en absoluto. Sin cobalto no hay ni vitamina B9 ni B12; sin él podemos tener problemas con la asimilación del hierro y la producción de glóbulos rojos: la anemia es la consecuencia inevitable. El riesgo es mayor para los que optan por una alimentación exclusivamente vegetariana. Aparte de poner especial cuidado en frecuentar los vegetales más ricos en cobalto, para ellos es especialmente recomendable el recurso al agua de mar.

Debido a la escasa cantidad de cobalto que necesita nuestro organismo, puesto que se trata de un elemento traza (menos de 100 partes por millón), es improbable que se dé una carestía dramática de este mineral, que de hecho se encuentra en ínfimas cantidades en todos los alimentos. Pero como hay que contar con el trabajo que nos hemos tomado para empobrecer la tierra y con posibles problemas de asimilación, nunca estará de más recurrir al agua de mar, donde tenemos no sólo el cobalto que necesitamos, sino toda la constelación de minerales con los que interactúa: especialmente señalados el hierro y el yodo, seguidos del cobre y el zinc.

A los elementos esenciales les va como anillo al dedo la calificación de ‘medicamentos inespecíficos’, porque si su falta produce problemas de salud en cascada, su aportación resuelve también en cascada esos problemas. Las enfermedades en que con mayor frecuencia se recurre al cobalto, son las de tipo neurológico: neuralgias, neuritis, migrañas, trastornos del sistema neurovegetativo; las del sistema circulatorio: anemias, trombosis, problemas en la producción de glóbulos rojos; y otras como la diabetes, los espasmos digestivos, y los problemas de hígado. Por eso, aunque en cierto modo sirve para evitar todo tipo de anomalías funcionales, el cobalto está indicado especialmente para el tratamiento de estas patologías.

| <b>COBRE</b>        | <b>Cu</b>                 |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 150 ng/Kg                 |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 16) |

Quizá nuestra percepción más nítida del cobre es su función de conductor tanto de agua como de electricidad. No está mal para hacernos una idea de que si nosotros hemos sido capaces de sacarle tanto partido a este mineral (luego vienen su aleación con el estaño para fabricar el bronce, y su utilización como moneda), la naturaleza no se ha quedado atrás. En efecto, le ha

asignado un papel importante en la fotosíntesis y en la formación de los glóbulos rojos, y lo ha puesto a trabajar en el sistema nervioso, en el circulatorio, en el inmunitario y en el óseo. Está en la lista de los elementos esenciales a pesar de que su presencia en el organismo es la correspondiente a los minerales traza: es que la cantidad de un elemento no determina por sí misma su importancia.

Al ser tan escaso el volumen de cobre que necesitamos, no es frecuente su déficit. Pero vale la pena tener en cuenta que la depauperación de los terrenos de cultivo ocasiona en las plantas enfermedades por déficit de cobre, que se traslada a los animales de consumo y finalmente a nosotros. En cualquier caso proveen razonablemente de cobre algunos quesos, aves y pescados; las carnes magras, el hígado, los mariscos, los cereales, con preferencia integrales, las legumbres y hortalizas, los frutos secos, especialmente las nueces. También contiene una mínima porción de cobre la sal marina integral, o mejor todavía, si se tiene accesible, el agua de mar.

El hígado es el órgano que presenta en nuestro organismo una concentración mayor de cobre. Se reparte también por el cerebro, el corazón, los músculos, los huesos, la médula ósea y el tejido conjuntivo. Antes de faltarnos en el hígado, escaseará en estos otros órganos. Entre sus funciones están las de propiciar la síntesis del hierro (ligado por tanto a este mineral) y la formación de glóbulos rojos; el control de la coagulación de la sangre y

del colesterol en el riego sanguíneo; propiciar el correcto funcionamiento de la tiroides en alianza con el yodo; ayudar al buen funcionamiento del sistema nervioso.

Siendo tan escasa la cantidad de cobre que necesita todo nuestro organismo (¡la décima parte de un gramo!) parece difícil que le cueste juntarla: y sin embargo, a veces ocurre, porque hay enemigos naturales del cobre, como son el zinc y el manganeso si se excede su dosis, así como los excesos de vitamina C y anticoagulantes. Y hay carencias, como la de calcio y la de vegetales frescos y cereales integrales, que degeneran en escasez de cobre. Pero a la hora de intentar compensar por vía de medicamento tanto la falta de cobre como la de hierro (es muy importante la vinculación de estos dos minerales), hay que ser muy cautos para no provocar otros desequilibrios.

Vale la pena advertir de los problemas que acarrea el exceso de cobre (y no olvidar que los estrógenos incrementan el nivel de cobre en la sangre), que aunque se manifiestan en dolores musculares, pérdida de cabello, hepatitis, problemas renales, menstruaciones irregulares, se centran especialmente en alteraciones psíquicas como depresión, insomnio, problemas neurológicos, de comportamiento y de aprendizaje en edad estudiantil, y en el peor de los casos, episodios psicóticos y brotes de esquizofrenia.

Es bueno tener presente que sin cobre no hay ni hierro, ni cobalto, ni zinc, ni vitamina B9 ni vitamina B12;

y que la sal marina de óptima calidad, o mejor aún el agua de mar, son la mejor fuente de aportación de cobre perfectamente equilibrado con los demás minerales, que nunca falla ni por defecto ni por exceso.

## CROMO

Cr

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| En el agua de mar   | 210 ng/Kg                |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 36) |

Éste es uno de los llamados oligoelementos, que se necesitan en muy pequeña cantidad, pero se necesitan igual que aquellos de los que se precisa gran cantidad. En proporción al volumen total de un barco, el timón es un apéndice insignificante, pero totalmente necesario, insustituible. Lo mismo ocurre en nuestro organismo con el cromo.

Los alimentos proveen muy escasamente de este mineral, por lo que no es nada extraño sufrir alguna disfunción a causa de su carestía. La más típica es la diabetes, porque al formar parte del Factor de Tolerancia de la Glucosa, la falta de cromo suele dar lugar al desarrollo de esta enfermedad. Pero se manifiesta también esta carencia en trastornos del metabolismo, de los niveles de colesterol y triglicéridos, y en la producción y gestión de los aminoácidos. Además de trastornos, molestias y enfermedades.

Por supuesto que hay cromo en las frutas y hortalizas que comemos, en los cereales integrales y en las carnes; pero a causa de que la agricultura se ha convertido en depredadora de los recursos minerales del suelo, los alimentos no alcanzan a proveernos de ese mínimo de cromo que necesitamos. Se da especialmente la falta de cromo en casos de desnutrición por insuficiencia de proteínas y calorías. Se deja sentir también en la aterosclerosis (la forma más común de la arteriosclerosis) y en el estrés crónico.

Una vez más el sentido común nos lleva a la fuente más segura, mejor proporcionada y mejor combinada de todos los minerales: el agua de mar. Tanto más, cuanto que al tratarse de un mineral tan escaso, puede fallar su presencia debido a las malas prácticas en producción alimentaria. Actúa siempre en combinación con el manganeso y el zinc que pueden escasear o faltar en la alimentación, pero que nunca faltan en el agua de mar.

| FLÚOR               |                             | F |
|---------------------|-----------------------------|---|
| En el agua de mar   | 1.3 x 10 <sup>6</sup> ng/Kg |   |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 11)   |   |

Leyendo sobre el flúor, más parece un elemento del que huir, que uno del que nutrirse. Digamos más bien que como en la cuestión del pH y tantas otras, la salud

está en el equilibrio: cualquier desviación hacia arriba o hacia abajo degenera en enfermedad. Es un gas halógeno (productor de sal) que tiende a combinarse con lo que sea. Reacciona explosivamente con el hidrógeno. En su forma más frecuente es un gas corrosivo en forma de nube amarilla irritante y tóxica. Los científicos que lo descubrieron, pagaron con la muerte su descubrimiento. Tan violento es, que ni siquiera es posible guardarlo en recipiente de vidrio, porque lo funde. En su forma de ácido fluorhídrico, a pesar de ser muy débil, es más peligroso que los ácidos fuertes (el sulfúrico y el clorhídrico): es tóxico y tremendamente corrosivo en cualquier concentración: perfora la piel, y por donde pasa destruye tejidos y huesos.

La verdad es que es más vital preocuparse de no intoxicarse con este mineral, que de ingerir el necesario: porque siendo graves ambas cosas, es menos grave escasear en flúor que intoxicarse con él. Tanto más cuanto que este elemento no está catalogado como esencial. Y no obstante, los alquimistas que cuidaban de nuestra salud han jugado (y en muchos casos, siguen jugando) mucho con el flúor: resulta que el teflón que recubre las sartenes para evitar adherencias, está hecho con flúor, que se desprende al rayarse la sartén; las pastas de dientes nos han ofrecido un plus de flúor para prevenir la caries (que se produce también por exceso de flúor); por esa misma razón, en algunos países se está añadiendo fluoruro al agua de red, y en otros se prohíbe taxativamente esta práctica; en los supermercados se nos ofrece sal fluorada.

El flúor es el más abundante de los halógenos. En el agua de mar su concentración es de 1,3 partes por millón. Aparte de los usos biológicos, cabe destacar que el flúor se emplea en la fabricación de semiconductores para la electrónica, y que en la energía nuclear sirve para el procesamiento del uranio. Este elemento, además de en el agua de mar, se encuentra en el aire, el agua y los alimentos tanto vegetales como animales. Eso significa que cualquier desequilibrio del flúor en todos estos medios, nos afectará a nosotros. En efecto, a veces las plantas y los animales pueden acumular flúor en cantidades excesivas. Éste suele acumularse en los huesos produciendo osteoporosis y en la dentadura es causante de caries. Afecta asimismo a los riñones, a los nervios y a los músculos. Y sin embargo es indispensable para mantener la solidez del sistema óseo, incluyendo la protección de la dentadura.

Una vez más, el equilibrio lo tenemos en el agua de mar: si la convertimos en nuestro proveedor regular de minerales, nunca pecaremos ni por defecto ni por exceso, cuestión vital cuando se trata de elementos tan necesarios, pero a la vez tan peligrosos como el flúor. A tener en cuenta también la interacción entre los elementos, que se necesitan unos a otros para realizar cumplidamente su función. No olvidemos que aparte de que este mineral se combina con casi todos los demás, tiene una complementariedad especial con el yodo, el aluminio y el calcio.

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| En el agua de mar   | 62 x 10 <sup>3</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | 1% (Pos. 6)                |

El fósforo 'lleva luz', por eso se le da este nombre. Los griegos llamaban 'Fósforos' a la estrella de la mañana o Lucero del alba, porque lo consideraban como el auriga que tira del carro del Sol. Era el portador (*forós*) de la luz (*fos*) del Sol. Traducido al latín, el nombre de esta estrella es Lucifer (igualmente portador *-fer-* de luz *-luci-*). Un nombre -y un mineral- con mucha fuerza.

Siempre nos han dicho que el fósforo es muy importante para el cerebro, y que uno de los alimentos ricos en fósforo eran las sardinas con cabeza y todo. El fósforo es entre los minerales, el que primero despertó el interés de la población y del que primero se ofrecieron preparados farmacéuticos: para tener la luz que necesita nuestro cerebro. Y eso que el fósforo que tenemos acumulado, no representa más que el 1% de nuestro peso. Pero no acaba ahí su trabajo: un 80% lo tenemos en la construcción de huesos y dientes, porque trabaja en sinergia con el calcio. Y el resto se va en regular la actividad de las proteínas intracelulares y su metabolismo, y en las reacciones de transferencia de energía. Cabe destacar que se necesita fósforo para casi todas las reacciones químico-fisiológicas empezando por la división celular de la reproducción, y para formar el ADN y el ARN.

Además el fósforo forma parte de los músculos y del tejido nervioso, y es indispensable para que éste funcione; interviene en el transporte de los ácidos grasos y en la absorción de la glucosa y es indispensable para la energía nerviosa, cerebral y sexual. El fósforo de los huesos puede disminuir por padecer hipertiroidismo, por uso de corticoides o por consumir altas dosis de vitamina D, dando lugar a la osteoporosis. Para proteger el calcio de los huesos, es importante equilibrar la dieta de manera que la ingesta de calcio sea equivalente a la de fósforo: porque el exceso de éste reduce la asimilación del calcio.

Otras causas de déficit de fósforo suelen ser el consumo excesivo de hierro, de aluminio y de magnesio, el consumo asiduo de antiácidos y una alimentación descompensada, excesivamente rica en azúcares, harinas y grasas.

Una dieta razonable provee del suficiente fósforo. Pero conviene tener en cuenta que no pueden faltar en ésta el pescado preferentemente azul, las carnes de ave, los cereales integrales y sus productos, las legumbres, las alcachofas y los champiñones. Y para asegurarse del todo, una excelente sal marina o preferiblemente agua de mar, donde están todos los minerales en total equilibrio. Porque hay que recordar que nunca actúan los minerales individualmente, sino que lo hacen en sinergia. En el caso del fósforo, sus más afines son el calcio, el hierro y el manganeso. Conviene tener presente también que el fósforo trabaja mejor en presencia de las vitaminas A, D, F y de las proteínas.

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| En el agua de mar   | 5,5 ng/Kg                |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 39) |

El germanio es uno de esos minerales de lujo, tan buscado como el oro. Y por supuesto no podía faltar semejante alhaja en nuestro organismo. Es un metaloide gris, con una estructura cristalina igual que la del diamante, resistente a los ácidos y a los álcalis. Es un semiconductor singular a causa de su pequeña 'banda prohibida' que permite su uso con radiación infrarroja. Se utiliza en la electrónica más sofisticada: circuitos integrados de alta velocidad, radares, espectroscopios, visión nocturna (por infrarrojos), lentes del más alto nivel, fibra óptica. En fin, una auténtica joya.

El germanio orgánico juega un papel extraordinario: está asociado con el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, además de ir enlazado con el zinc y el selenio. Su enlace con el oxígeno es singular, porque al ser de 3 átomos de oxígeno por cada uno de germanio, resulta que este mineral se convierte en el mejor oxigenador de las células, porque lo transporta hasta ellas en condición de traspasar su membrana.

Estamos ante un mineral ciertamente raro y escaso, cuyas funciones en el organismo no van a la zaga de las que ejerce en la más avanzada tecnología electrónica.

Justamente por su especial conductividad, se trata de funciones muy especializadas que no están al alcance de otros minerales: nos oxigena las células manteniéndolas sanas y con toda su energía; juega un papel importante en el metabolismo de los minerales; es esencial en la producción de anticuerpos y en la neutralización de los radicales libres; regula la circulación periférica y tonifica los músculos junto con el tejido cutáneo; reduce la hipertensión arterial, regula los niveles de glucosa, minerales, colesterol, pH, triglicéridos, bilirrubina y ácido úrico de la sangre; activa la irrigación del cerebro; frena algunos tipos de cataratas; gracias a que puede suplir al silicio en la formación de los huesos, contribuye a prevenir la osteoporosis; es un buen regulador del nivel de glucosa, por lo que evita la hipoglucemia; ha demostrado su capacidad de funcionar como inhibidor de algunos tipos de cáncer y se emplea en la quimioterapia.

Muchas maravillas son todas éstas para un solo mineral; pero así de prodigiosa es la naturaleza: nos vale la pena conocerla y aprovechar los dones que nos ofrece, aunque sea en una forma tan singular como un mineral rarísimo que ayuda a darle nivel y calidad a casi todo.

La alimentación ordinaria no nos provee de suficiente germanio. Hay que recurrir al aloe vera, al ginseng, al trigo sarraceno, a los brotes de bambú, a la alfalfa, a ciertas algas y a un consumo importante de ajos. Pero tampoco tenemos garantía de que con esa singular cesta

de la compra resolvamos el problema. Por eso una vez más nos conviene recurrir a la fuente totalmente segura de todos los minerales: al agua de mar, que en la cocina juega un papel extraordinario

## HIERRO

Fe

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 30 ng/Kg                  |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 14) |

Para nuestra construcción orgánica y para nuestro perfecto funcionamiento necesitamos en torno a 4 gramos de hierro. Una cantidad ínfima comparada con nuestro peso; y sin embargo es totalmente esencial: sin hierro, no hay vida. Y a pesar de ser tan poca la cantidad necesaria, aún así resulta que el primer desequilibrio nutricional en el mundo es el déficit de este mineral. Es la Organización Mundial de la Salud (OMS) la que emite este dictamen. La falta de minerales es un problema nutricional: porque éstos son la base de la nutrición. Ésa es la razón por la que el agua de mar, que los tiene todos, es un excelente recurso base para luchar contra la desnutrición y sus secuelas.

El hierro es pieza clave en la sangre: es un elemento de los llamados esenciales. Los glóbulos rojos son la señal más evidente de su presencia. Las importantes misiones

que tiene la sangre en el organismo, serían imposibles sin la presencia del hierro. Y cuando escasea el hierro, se resienten evidentemente estas funciones. Por eso, además del hierro circulante tenemos reservas en la médula ósea, en el hígado y en el bazo para ponerlo a disposición de la sangre cuando ingerimos menos hierro del que consumimos. O cuando es excesivamente baja la proporción que asimilamos. Porque a menudo el problema no está en la ingesta, sino en la asimilación; con lo que deja de ser un problema nutricional para convertirse en metabólico.

Poca diferencia hay entre señalar las funciones de la sangre en el organismo, y señalar las funciones del hierro; porque sin hierro no hay sangre. 'Anemia', del griego *a(n)*=sin + *aima*=sangre, que significa 'sin-sangre' (recordemos el 'no tener sangre en las venas' y 'la sangre de horchata'). ¿Y cuál es el síntoma dominante de la anemia? La falta de hierro. Señalemos pues entre las funciones del hierro, el transporte del oxígeno de los pulmones a las células, la regulación térmica de todo el cuerpo, el transporte de proteínas (junto con el cromo), la síntesis del ADN, la metabolización de las vitaminas del grupo B, la regulación de los mecanismos bioquímicos del cerebro, la potenciación del sistema inmune. La lista es más larga y cada vez más tecnificada; pero con esto podemos hacernos una idea bastante clara de la importancia del hierro para el buen funcionamiento de nuestro organismo.

¿Y cuáles son los males vinculados a la falta de hierro? Pues todos los derivados de una sangre sin fuerza: debilidad por todas partes. ¿Y con qué alimentos nos garantizamos no sólo la ingesta suficiente, sino también el más alto nivel de asimilación de hierro? Pues con todo lo que nos aporta vitamina A, con lo que nos provee de vitamina C, con proteínas procedentes de la carne, que tienen un hierro mucho más asimilable y con ácidos orgánicos como el ácido cítrico y ácido láctico. La lista de alimentos que nos proveen de estos recursos que aportan hierro y propician su asimilación, es interminable.

Pero conviene recordar una vez más que en el agua de mar tenemos todo el hierro complementario que necesitamos, asimilable como ningún otro, y acompañado de los demás minerales que potencian su acción. Es que la globalidad es siempre más que las partes.

Precisamente en este contexto de la globalidad y de la sinergia, conviene recordar que el hierro actúa especialmente (mas no exclusivamente) en combinación con el cobre, con el manganeso y con el cobalto. Y que los complejos vitamínicos A, B y C contribuyen de forma decisiva a su asimilación.

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| En el agua de mar   | 180 x 10 <sup>3</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 21)    |

Conocemos el litio porque se emplea en las baterías más eficientes y de menor peso. En el área de la salud, nos suena como medicamento antidepresivo y para el tratamiento de diversos trastornos mentales, en especial la esquizofrenia. Es de dominio público el concepto de intoxicación o envenenamiento por administración inadecuada o excesiva de litio, con lo que hay una cierta prevención respecto a este mineral, que ya por el hecho de emplearse en la fabricación de baterías eléctricas, es considerado como altamente peligroso y contaminante.

La verdad es que si no se emplease en psiquiatría, no sabríamos nada del rol biológico de este mineral; por el momento, habiendo constatado su eficacia en el tratamiento de manías y depresiones, se da por sentado que actúa sobre los neurotransmisores y que equilibra los estados anímicos. Pero dada la naturaleza de este mineral, que tiene muy baja densidad y una alta conductividad térmica junto a un alto calor específico, lo más probable es que le correspondan importantes funciones metabólicas. Más si contamos con su considerable reactividad, que le lleva a combinarse con otros elementos, tanto orgánicos como inorgánicos. Entre los metales alcalinos, sólo el sodio le gana en reactividad.

Los estudios en torno al litio son escasos: se ha partido de la observación de que los pacientes con severas alteraciones nerviosas eliminan mucho litio por la orina y que en los hematíes baja también el nivel de este mineral. De ahí se ha inferido que la falta de litio está asociada a estas patologías, por lo que su reposición al menos ha de contribuir a la recuperación del enfermo.

Por otra parte se infiere de la naturaleza de este mineral y de su singular relación con el sodio y el potasio que contribuye al equilibrio electrolítico intracelular y extracelular. Puede asimismo, dado su antagonismo con el yodo, impedir la entrada de éste en la hormona tiroidea y producir hipotiroidismo. En cualquier caso, es tan limitada la información que tenemos de este mineral, que hay quien sostiene que es uno de los elementos neutros e inocuos; olvidando, claro está, el fenómeno de las intoxicaciones por litio.

La alimentación nos provee de suficiente litio, que se encuentra en mayor abundancia en el pescado, el hígado y demás vísceras; en los cereales integrales, en las legumbres y en las hortalizas. Por supuesto que la sal marina de la mejor calidad nos ofrece el litio que necesitamos, y con mayor garantía aún, el agua de mar: con la ventaja de ir acompañado de los demás minerales con los que interactúa.

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| En el agua de mar   | 1.28 x 10 <sup>9</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | 0,05% (Pos. 10)              |

Basta preparar un poco de magnesio efervescente para observar la gran vitalidad de este mineral. Es altamente inflamable: fuego confinado en el metal. Su llama muy intensa y blanca acompañó a la fotografía en su nacimiento. Es que hubiese sido imposible grabar (*grafía*) la luz (*fotos*) de los objetos en un estudio (que ahí empezó esta técnica), sin ese plus de luz potentísima que les aportaba la explosión del magnesio. Por eso tuvieron tan claro que más que los objetos, lo que grababan en la placa era la potente luz que éstos reflejaban. Y por eso llamaron foto-grafía a esa nueva técnica.

No es extraño, pues, que un elemento con estas propiedades haya sido aprovechado por la naturaleza para crear y mantener la vida y esté además en la lista de los esenciales o imprescindibles. Está presente nada menos que en la fotosíntesis contribuyendo a la producción de la clorofila.

Entre sus virtudes está la de ser un buen remedio contra la hipertensión; de ahí que al ir el sodio (al que se considera responsable de ésta) acompañado de su antagonista el potasio y del magnesio, queda neutralizada o atenuada su acción patogénica. Por eso es tan recomen-

dable salar con agua de mar, porque ahí el sodio es tan sólo uno más en la constelación de todos los elementos, por más que sea el más abundante, junto con el cloro. Aún más: siendo su papel administrar el calcio, evita la formación de cálculos renales. Por eso no los produce el agua de mar, a pesar de ser de altísima mineralización (36.000 mg/litro). Y obviamente ayuda a fijar el calcio y el fósforo en los huesos y en los dientes, e interviene en la metabolización del sodio, del potasio y de la vitamina C. En general es un colaborador necesario en la distribución de minerales a través de las membranas de las células. Contribuye además a regular el azúcar en sangre y al buen funcionamiento del sistema nervioso, en el que juega un gran papel: por eso se emplea para combatir la depresión y el estrés. También, junto con el hierro, es esencial en la regulación de la temperatura corporal.

Entre las causas responsables del déficit de magnesio en nuestro organismo, están la explotación irracional de las tierras (sin reponer los minerales que se agotan), problemas metabólicos que provocan baja asimilación y/o abundante eliminación, alto consumo de leche (por el antagonismo entre calcio y magnesio), persistencia en dietas pobres, uso de anticonceptivos sin interrupción, mala absorción intestinal, tratamiento con insulina.

Si no fuese por los métodos depredadores de cultivo, serviría cualquier dieta normal sin especiales requi-

sitos, para proveernos suficientemente de magnesio. Porque lo hay en una gama muy amplia de cereales (y por tanto en el pan), legumbres, frutos secos, frutas y hortalizas; se encuentra igualmente en el pescado azul especialmente y en la carne blanca. Sin embargo es tan frecuente el déficit de magnesio, que los laboratorios pugnan entre sí por ofrecernos magnesio ya sea solo (el célebre magnesio efervescente), ya formando parte de complejos minerales y vitamínicos. Es normal que vaya acompañado de calcio, fósforo y otros minerales, y complementado con las vitaminas B6, C y D.

## MANGANESO

**Mn**

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 20 ng/Kg                  |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 13) |

Eliminamos en torno a los 4 mg diarios de manganeso, y por tanto hemos de reponerlos. Si existe un consumo regular de este mineral, es señal evidente de que hace un trabajo en nuestro organismo: no sólo eso, sino que este trabajo es insustituible, y no puede ser suplido por ningún otro mineral. Por eso está en la lista de los esenciales. Es el 12º elemento en orden de abundancia en la corteza terrestre y el 13º en nuestro cuerpo, entre el cloro y el hierro. Una ‘abundancia’ que oscila según el peso, la edad y otros factores, entre 10 y 20 miligramos (¡entre

una y dos centésimas partes de un gramo!) Y como no asimilamos el 100% de lo que ingerimos, es importante proveer suficientemente y de forma natural.

En cuanto a su aspecto y utilidad, se trata de un metal duro pero muy frágil, parecido al hierro, de color blanco grisáceo, fácilmente oxidable, que se emplea especialmente para darle mayor dureza al hierro. Es un elemento que está presente en la fotosíntesis de las plantas: por eso se suele añadir manganeso a los fertilizantes. Este mineral forma parte esencial de todos los seres vivos conocidos, siempre en cantidades traza.

En el cuerpo humano los principales centros de distribución del manganeso son el hígado y los riñones. Pero los dos principales destinos son el sistema respiratorio y el cerebro. Interviene asimismo en diversas funciones metabólicas, entre las que destacan las de las glándulas endocrinas y el páncreas. Por eso la escasez de manganeso se puede manifestar mediante intolerancia a la glucosa, coágulos de sangre, obesidad, problemas dérmicos, patologías óseas, desórdenes neurológicos. Pero tanto o más grave es el envenenamiento por exceso de manganeso, como su déficit: los mayores daños se producen obviamente en los pulmones y en el cerebro.

El manganeso, al igual que los demás oligoelementos investigados, juega un papel relevante como reactivo, propiciando la síntesis de la urea, estimulando la

producción de anticuerpos, ayudando a la síntesis de los nutrientes y a la producción de enzimas necesarias para la digestión, contribuyendo a la formación de los huesos, al desarrollo de los tejidos, a la coagulación de la sangre, a la salud del sistema nervioso y al buen funcionamiento del cerebro: junto con el zinc es muy eficaz en el tratamiento de la esquizofrenia.

Excepto en casos de alimentación claramente desequilibrada y de elevado consumo de tranquilizantes, que arrastran consigo el manganeso, no se suelen presentar carencias de este mineral. Conviene tener presente de todos modos, que se encuentra más abundante en los cereales preferentemente integrales, y por tanto en el pan y las pastas; en varias legumbres y en hortalizas.

A efectos de balance de minerales, conviene tener presente que el manganeso, junto con el zinc es antagónico del cobre, por lo que un excesivo consumo de esos minerales pone en riesgo los niveles de cobre, indispensables a su vez para la asimilación del hierro. Por eso es importante pensar en el equilibrio: de ahí que lo más aconsejable sea consumir la mejor sal marina, o preferiblemente agua de mar como óptimo nivelador de minerales.

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| En el agua de mar   | 10 x 10 <sup>3</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 19)  |

El molibdeno es un mineral muy escaso en nuestro cuerpo: se encuentra mayormente en el hígado, en los riñones, en las vértebras y en el esmalte de los dientes. Pero su papel principal lo tiene como reactivo. Puede sustituir en algunas funciones al hierro y al vanadio. Es vital en la fijación del nitrógeno en enzimas y bacterias. Encontramos molibdeno en carbohidratos y aminoácidos, y actúa este mineral en la síntesis de las proteínas, en el metabolismo y en el crecimiento. Las enzimas de molibdeno intervienen en la regulación del nitrógeno y el azufre y en los ciclos del carbono. Es antagónico del cobre: el exceso del uno provoca la recesión del otro.

No es fácil seguirles el rastro en nuestro cuerpo a estos minerales tan escasos; sabemos sin embargo, que el molibdeno es decisivo en la activación de las reservas de hierro que tenemos en el hígado y decisivo también como reactivo en un buen número de enzimas. Por todo ello ayuda al metabolismo de las grasas y los carbohidratos: a evitar por tanto el exceso de peso. Al aportar refuerzos al esmalte dental, previene las caries. La virtud por la que es más conocido, es por ser indispensable en la absorción intestinal del hierro y en numerosas funciones metabólicas. De ahí que se atribuya a este mineral una

buena contribución al bienestar general. Es significativo que se le vincule también con el buen mantenimiento de las funciones sexuales masculinas.

Una ingesta normal de molibdeno estaría entre 0,12 y 0,24 miligramos diarios. Si no se produjesen alteraciones graves en los métodos de cultivo y de cría, nos bastaría el que nos proveen las carnes rojas, el hígado, los huevos y algunas gramíneas. Pero debido a los métodos de sobreexplotación agrícola y ganadera, se dan en sus productos severas carencias de minerales, en especial los más 'raros'. Por suerte, siempre nos queda el recurso al agua de mar.

| <b>NÍQUEL</b>       |  | <b>Ni</b>                |
|---------------------|--|--------------------------|
| En el agua de mar   |  | 480 ng/Kg                |
| En el cuerpo humano |  | Trazas mínimas (Pos. 37) |

'Niquelado', que dice hoy la juventud para dar a entender que algo ha quedado perfecto. Es el metal con el que se sustituyeron las monedas de plata, excesivamente caras, y que mantuvieron el mismo aspecto gracias al parecido de estos dos metales. Es ciertamente un metal singular: parece que abunda en el núcleo de la tierra y que es una de las más abundantes materias primas en el universo. Auténtico polvo de estrellas:

se encuentra en los meteoritos. Es buen conductor del calor y de la electricidad, y tiene cierta fuerza magnética. Tiene asimismo una gran resistencia a la corrosión: se defiende de ella con una tenue e impenetrable capa de óxido.

El níquel es un metal muy escaso en la corteza de la tierra: por eso la proporción de ese metal en los seres vivos, es también ínfima; lo cual no implica que podamos prescindir de él. Es un instrumento muy discreto en la orquesta, pero necesario aunque sólo sea para acompañar al manganeso, al selenio y al hierro con los que interactúa. En efecto, es muy poco lo que sabemos de cómo funciona en nuestro organismo (sabemos que se almacena en la aorta, en el hígado y en los huesos) y de cuáles son los mecanismos de absorción; y sin embargo, figura entre los elementos esenciales.

La medicina se ha ocupado más de saber los peligros derivados del exceso de níquel, que de conocer las consecuencias de su escasez. Esto es debido a los episodios de contaminación ambiental a consecuencia de la amplia utilización industrial de este mineral. Los excesos de níquel en el organismo se manifiestan preferentemente a través de reacciones alérgicas.

Siendo cuantitativamente tan escasa la necesidad de níquel, y estando presente en una gran variedad de alimentos, es improbable e infrecuente su escasez: en efecto, contienen este mineral en cantidades traza la

mayoría de cereales, muchos frutos secos, bastantes frutas y hortalizas, pescados y mariscos; de ahí que no sea preciso estudiar ninguna dieta especial para proveernos de níquel. De todos modos, en caso de duda siempre estará bien recurrir al agua de mar, donde están presentes todos los elementos en forma superequilibrada y superasimilable.

## POTASIO

K

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 399x10 <sup>6</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | 0,35% (Pos. 7)            |

El potasio es el metal alcalino por antonomasia, puesto que es el que da nombre a la alcalinidad a través de su nombre latino, *kalium*, procedente a su vez del árabe *al-qali*. Tras el calcio y el fósforo, que representan el 1,5% y el 1% respectivamente, viene el potasio, que representa el 0,35% de nuestra masa corporal. Es un metal blando, que se corta con un cuchillo. Tiene una serie de características que lo hacen especialmente valioso en la biología: es muy inflamable, de manera que se enciende al solo contacto del aire, y con mayor violencia en contacto con el agua. Es sumamente reactivo, con lo que se enlaza con muchos otros minerales. Se parece químicamente a su antagonista el sodio. Se emplea en células fotoeléctricas y es componente básico de los fertilizantes.

El potasio, en interacción con el sodio, tiene un papel primordial en el funcionamiento de la célula: ocupa mayormente el interior de ésta, y el sodio queda en el exterior, en los espacios intersticiales. El intercambio eléctrico entre estos dos minerales es la base del metabolismo celular. Mediante este mecanismo se posibilita el impulso nervioso. Este balance entre el potasio y el sodio más el cloro, mantiene el equilibrio ácido-base y retiene el agua necesaria en el organismo, aparte de jugar un rol importante en gran número de funciones vitales, entre ellas la excitabilidad del corazón, del sistema nervioso y de los músculos, además de activar los sistemas enzimáticos. Además ayuda al transporte de oxígeno al cerebro junto con el fósforo.

Una alimentación estándar suele proveer suficientemente de potasio; sin embargo se dan una serie de circunstancias que a pesar de ello dan como resultado un severo déficit de este mineral: son las diarreas continuadas, y más si se provocan con laxantes; algunas clases de diabetes, el abuso de diuréticos y problemas renales graves; el alto consumo de sal refinada, de azúcar refinado, las dietas pobres en carbohidratos y las largas dietas adelgazantes pobres en calorías; consumen también mucho potasio el excesivo sudor, el exceso de sol, tratamientos prolongados de penicilina y el estado continuado de estrés tanto físico como psíquico.

A una alimentación que comprenda hortalizas, frutas de hueso y plátanos, legumbres, carnes de ave, pescado, pan,

leche y algunos frutos secos, le corresponde proveernos de suficiente potasio. No obstante, por aquello del equilibrio total y del balance mineral, no estará de más completar la dieta utilizando en la cocina una excelente sal marina, o mejor todavía, recurrir a la fuente mejor balanceada de todos los minerales: el agua de mar.

Precisamente hablando de balance mineral, es preciso recordar que el potasio, junto con el magnesio, es un excelente contrapeso del sodio: ésta es la razón por la que las dietas altas en potasio reducen a menudo el riesgo de hipertensión; y ésta es también la razón por la que son tantos los hipertensos que consumiendo agua de mar consiguen regular su tensión arterial.

## SELENIO

Se

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| En el agua de mar   | 100 ng/Kg                 |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 18) |

Lleva el nombre de la luna (*Seléne* en griego) debido a su resplandor. Es un mineral de lo más sorprendente: se entiende con el sol de tú a tú y es capaz de convertir su energía calórica y lumínica en electricidad. ¡Casi nada! Fue el descubrimiento de esta facultad del selenio lo que puso en marcha la tecnología fotoeléctrica de los paneles solares. Está entre los semiconductores, tan decisivos en

electrónica de vanguardia: su conductividad eléctrica aumenta al exponerlo a la luz del sol.

Siendo lo que es, es obvio que el selenio juegue un papel destacado en los organismos vivos: contribuye a la neutralización de los radicales libres, es antioxidante; forma parte de los factores que contribuyen a la muerte celular programada (la que se produce según las leyes de la naturaleza); interviene, junto con el yodo y el azufre, en el funcionamiento de la tiroides; ayuda al sistema inmunológico y estimula el tono anímico y el buen humor: es un excelente antidepresivo.

No es frecuente el déficit grave de selenio, puesto que se necesita en ínfimas cantidades. Pero disfunciones intestinales severas u otros problemas de asimilación, así como el empobrecimiento de las tierras de cultivo, pueden dar lugar a escasez de este mineral, que nos proporcionan en cantidad razonable las legumbres y cereales, los huevos y las patatas (en la piel), además de las frutas y hortalizas más comunes en nuestra dieta.

Son serios antagonistas del selenio el tabaco y el alcohol, las amalgamas dentales de mercurio, la exposición a la radiactividad y el abuso de alimentos ricos en metales pesados. Los preparados antienviejimiento cuentan con el selenio, dado que este mineral contribuye a evitar el envejecimiento prematuro, a mantener equilibrada la tensión arterial, a dar elasticidad a los tejidos y a la formación de anticuerpos.

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| En el agua de mar   | $2.8 \times 10^6$ ng/Kg  |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 23) |

El silicio tiene una serie de características que lo hacen fascinante desde la perspectiva de su papel en el funcionamiento de la vida. Es un semimetal o metaloide, y por tanto es semiconductor, lo cual le da un comportamiento eléctrico singular, muy relevante en el complejo sistema electrolítico de nuestro organismo. Si el silicio es capaz de convertir la luz en electricidad en las placas solares, ¿qué no será capaz de realizar en nuestro cuerpo?

Pero tiene una singularidad más, que ha desatado la imaginación de los buscadores de vida fuera de nuestro planeta, y es que al ser las propiedades del silicio tan parecidas a las del carbono en el que se basa la vida en la Tierra, es posible imaginar en el universo otras formas de vida basadas en el silicio. Tiene el inconveniente de que a diferencia del carbono no es soluble en agua; pero grande es el Universo para que lo frene tan nimia dificultad. Por otra parte la cristalización del carbono, ¡que culmina en el diamante!, es de geometría más sólida que la del silicio.

De todos modos, aún nos podría dar una sorpresa este mineral, puesto que tiene capacidad de ser empleado para fabricar un sistema nervioso electrónico que le daría un vuelco espectacular, ¡uno más!, a la informática.

El silicio, que constituye más de la cuarta parte de la corteza terrestre (junto con el oxígeno, ¡las tres cuartas partes!) es sumamente reactivo: eso significa que tiene una gran tendencia a mezclarse con otros elementos, por lo que no se encuentra puro en la naturaleza (y es carísimo aislarlo para producir las placas solares). El ácido silícico es una especie de silicona (¡del silicio, claro!) o cemento con el que se forma el tejido conjuntivo que da consistencia a los huesos, cartílagos, tendones, ligamentos, cabello, piel, uñas... El silicio es indispensable por tanto para la síntesis del colágeno y para mantener en óptimo funcionamiento los músculos y los tendones; actúa en comandita con el calcio, el fósforo y el magnesio y se sirve de las vitaminas A y D para potenciar su acción.

Es inevitable por tanto que la falta de silicio produzca osteoartritis o artritis reumatoide, problemas en las articulaciones, tanto por deficiencia muscular como por debilidad de cartílagos y huesos, acartonamiento de la piel y de los demás tejidos, arterias incluidas, pelo quebradizo y uñas débiles, problemas de cicatrización de quemaduras, heridas y roturas por falta de colágeno.

El envejecimiento es causa o es efecto de todas esas disfunciones; pero lo cierto es que con él ha disminuido la capacidad de asimilación o de retención del silicio. Dan también lugar a esos desórdenes las dietas pobres y las excesivamente refinadas, por haber reducido o eliminado de las mismas el suficiente aporte de silicio.

La lista de los alimentos que proveen suficientemente de este singular mineral es ciertamente limitada: algunos vegetales, con predominio de los cereales integrales; y en la alimentación de origen animal, especialmente el queso. Nos queda por tanto el recurso a la alimentación mineral: una excelente sal marina, o preferiblemente agua de mar, en especial cuando se adivinan problemas de asimilación, como ocurre tal como vamos avanzando en edad.

| <b>SODIO</b>        |                               | <b>Na</b> |
|---------------------|-------------------------------|-----------|
| En el agua de mar   | 10,78 x 10 <sup>9</sup> ng/Kg |           |
| En el cuerpo humano | 0,15% (Pos. 9)                |           |

El sodio, cuyos excesos son tan peligrosos como los de cualquier otro mineral, coincide en muchas características con el potasio por ser como éste, un metal alcalino: comparten la buena conductividad de calor y electricidad, el efecto fotoeléctrico con radiación de baja energía y una alta reactividad (con los halógenos, el hidrógeno, el azufre y el fósforo). Ambos reaccionan violentamente en contacto con el agua y son reductores poderosos. Son minerales muy 'vivos': por eso son imprescindibles para la vida. Y son complementarios: por eso el desbalance de sodio y potasio desencadena la hipertensión. Y ese desbalance no sólo respecto al sodio,

sino también respecto al calcio, al magnesio y a un buen puñado de oligoelementos que se encuentran naturalmente en la sal marina por ser componentes del agua de mar, se debe a que sucesivos artificios han reducido la sal para consumo humano a CLORURO SÓDICO, es decir a tan sólo dos elementos: cloro y sodio. Así no hay balance mineral que valga, porque a nuestro organismo no le bastan las virtudes del cloro y del sodio, por grandes que éstas sean.

En efecto, la ingesta excesiva de cloruro sódico (al que universalmente llamamos sal), se traduce inexorablemente en un exceso de sodio y por tanto en grave desequilibrio con el potasio, que desemboca necesariamente en hipertensión.

El fijarnos en algunos usos industriales del sodio, nos puede ayudar a hacernos una idea de su enorme potencia: en el compuesto NaK se emplea ¡en aleación con el sodio!, como refrigerante, como desecante para compuestos orgánicos y como reductor. Un solo gramo de este producto es capaz de producir una explosión o un incendio. Y justo por su capacidad explosiva se recurre al sodio en aleación con el plomo como aditivo detonante para las gasolinas. Se emplea asimismo en la fabricación de células fotoeléctricas. Esto nos da idea del enorme valor biológico del sodio. Es un gigante; pero si lo dejamos solo, no llega demasiado lejos, y a la que nos descuidamos nos ha hecho algún destrozo.

Bastaría que asistiésemos a la bomba celular sodio-potasio y al mantenimiento del equilibrio salino de todo el cuerpo, para concluir que el papel del sodio es capital. Pero no se limitan a eso sus funciones: participa en el equilibrio ácido-base, en la asimilación de nutrientes por la célula, en la contracción muscular, en el reparto de agua en todo el organismo, en el equilibrio de líquidos, en el proceso digestivo y en el sistema nervioso.

A causa del elevado consumo de sodio, sobre todo el incorporado a muchos alimentos como el pan, las carnes, los quesos, los embutidos y muchos más, no es normal que nos falte este mineral. Si ocurre es por abusar de los azúcares refinados, del té, del alcohol, de las dietas exageradas, de los diuréticos, de las pastas de harina y de las grasas. O por sudar en exceso, ya sea a causa del ejercicio duro y prolongado, ya sea por tomar el sol en exceso. Cuando disminuye el sodio en sangre, se produce la sensación de sed. Eso significa que con la sed el organismo nos advierte no sólo de la falta de agua, sino también de la falta de minerales. Por eso los deportistas que sudan y se fatigan mucho, en vez de beber grandes cantidades de agua, beben agua isotónica (de mineralización muy alta: 9.000 miligramos de sales por litro). Pero más habitual es el exceso de sodio en nuestro organismo y los problemas de salud que lo acompañan, en especial la hipertensión, que a su vez desencadena una secuela de enfermedades.

El peor problema del sodio no es consumirlo en exceso, sino hacerlo sin el contrapeso de otros minerales, en especial el potasio, sin el cual mayores cantidades de sodio son un elemento altamente tóxico. Pero sería muy simplista creer que el sodio interactúa únicamente con el potasio. El hecho de que no sepamos absolutamente nada de cómo actúan en nuestro organismo la inmensa mayoría de los minerales, no significa que no tengan en él ningún papel.

Por eso vale la pena que nos saquemos de una vez de la cabeza la idea de que el cloruro de sodio es 'la sal'. ¡Ni hablar! El cloruro de sodio no es sal alimentaria; será, si acaso, sal industrial. Para nuestro organismo no es más que el peor y más perjudicial de los alimentos refinados. Refinando la sal auténtica, que es la de mar o la de roca, lo que ha hecho la industria alimentaria es despojarla de casi un centenar de minerales para dejarla reducida a sólo dos: cloro y sodio.

Por eso, la mejor forma de evitar los perjuicios del exceso de sodio es volver a la sal de toda la vida: la sal marina, cuanto menos manipulada, mejor. Y por supuesto que quien la tenga a su alcance, mejor hará en recurrir al agua de mar, que es el manantial seguro de todos los minerales en forma totalmente biodisponible.

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| En el agua de mar   | $2 \times 10^3$ ng/Kg    |
| En el cuerpo humano | Trazas mínimas (Pos. 24) |

El mayor interés del vanadio está en que se trata de un elemento nuevo en farmacología y por tanto nos da una idea del proceso de incorporación al mercado de minerales cada vez más 'raros'. Está muy experimentado en ratones de laboratorio: se ha comprobado en ellos que administrándoles vanadio reducen las caries, los excesos de colesterol y de triglicéridos y otras grasas perjudiciales cuando se almacenan en exceso; asimismo se ha constatado que gracias a un alto suministro de vanadio a ratones diabéticos les han podido eliminar la administración de insulina.

Los laboratorios farmacéuticos van probando, porque saben del inmenso potencial de la naturaleza: saben que los minerales son materia prima de toda construcción y actividad biológica; y saben que en la raíz de muchas anomalías, disfunciones y enfermedades están los problemas de abastecimiento o de asimilación de algunos de estos minerales. En estos momentos le ha tocado el turno al vanadio: un metal blanco, al que bautizaron con el nombre de la diosa nórdica de la belleza, por la multitud de bellas formas en que se presenta. El caso es que se trata de un mineral esencial para muchas especies de plantas y animales, por lo que se

mantiene la razonable sospecha de que en el hombre no ha de ser una excepción. Se calcula que un ser humano adulto necesita e ingiere en torno a un microgramo diario (la millonésima parte de un gramo). Se trata de una cantidad tan ínfima, que es muy fácil excederse. Y a eso tienden la farmacología y la medicina en general: al exceso terapéutico, a la agresividad. Por eso la administración terapéutica de vanadio alcanza dosis miles de veces más altas que las aportadas por una alimentación normal. Por eso, aunque sean innegables los resultados obtenidos, cabe preguntarse si una descompensación mineral tan brutal no causará efectos secundarios más graves que los males que remedia.

Efectivamente, además de la lucha eficaz contra la diabetes, el vanadio se ha ensayado en la lucha contra otra plaga: la osteoporosis, puesto que se sabe que este metal se deposita en los huesos. Pero, aviso a navegantes, otros metales que se distinguen por ser tóxicos se depositan también en los huesos: y no precisamente para fortalecerlos. Están, pues, los laboratorios deshojando la margarita sobre cuáles han de ser las dosis máximas de vanadio tanto en adultos como en niños.

Se da por seguro que el cuerpo humano almacena 0,18 gramos de vanadio, que éste se reparte por todo el organismo, siendo los principales centros de distribución el hígado, el bazo, los testículos y la tiroides. De ahí, y de las experimentaciones clínicas se deduce que si sufrimos déficit de vanadio nos exponemos a perder

capacidad reproductora, al envejecimiento prematuro, a deficiencias en el crecimiento de huesos, cartílagos y dientes, al aumento del colesterol en sangre, a pérdida de hemoglobina...

Se supone que una alimentación normal en la que no falten el pescado, los cereales, las hortalizas, los aceites vegetales, nos provee suficientemente de vanadio. Pero volvemos al sentido común: como los minerales actúan armonizados unos con otros, lo mejor es recurrir al gran equilibrador mineral inventado por la humanidad hace cientos de miles de años: la sal integral, es decir la que procede del mar actual o de mares fosilizados en yacimientos de tierra adentro: la sal de roca. Sin olvidar que el formato más perfecto del cóctel de minerales que nos reclama el organismo para equilibrarse, lo tenemos en el agua de mar.

## YODO

## I

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| En el agua de mar   | 58 x 10 <sup>3</sup> ng/Kg |
| En el cuerpo humano | Trazas (< 0,5%) (Pos. 20)  |

Es uno de los cuatro haluros (formadores de sal) clásicos: flúor, cloro, bromo, yodo. Es esta propiedad combinatoria con metales y no metales, la que determina la versatilidad de cada uno de estos minerales. Gracias a

esta característica, el yodo forma gran número de moléculas con otros elementos. Aunque en general es poco reactivo, sí lo es con el mercurio y el azufre. Las sales son esenciales como conductores eléctricos. Por eso son muy importantes para el funcionamiento del cerebro.

El yodo es uno de los llamados elementos químicos esenciales, porque no puede ser sustituido por ningún otro elemento. Sin yodo es imposible que prospere ningún organismo; y con escasez de yodo se producen graves anomalías. Por eso el yodo forma parte de la cultura general; por eso la gente va siempre que puede a la playa, donde el aire está cargado de yodo; y por eso se ha generalizado tanto la sal yodada. Todos somos conscientes de que no podemos andar escasos de yodo.

Y sabemos la íntima relación entre la glándula tiroides y el yodo. Esta glándula produce hormonas y aminoácidos yodados, indispensables para el buen funcionamiento de todo el organismo: en especial para el crecimiento, el sistema nervioso y el metabolismo. Pero este mineral no puede fabricarlo: es una materia prima que le ha de llegar a la tiroides vía alimentación y respiración. Un proveedor notable de yodo es el pan. Por eso los que no comen pan o comen muy poco, pueden andar escasos de yodo. Los que por ésta o por cualquier otra causa sufren déficit de yodo, acaban desarrollando el bocio: una enfermedad que está en retirada, gracias a que conociendo la causa, hemos puesto el remedio: mediante la sal yodada, se suple cualquier déficit de yodo. Y con

la sal marina y con el agua de mar, no lo olvidemos. Hemos de recordar asimismo que el yodo interactúa con el magnesio y otros minerales.

Efectivamente, donde la dieta, el agua y el aire son pobres en yodo (cosa que coincide con las zonas alejadas del mar), el riesgo de hipotiroidismo es más alto. Y puesto que la tiroides provee de hormonas que afectan a funciones esenciales del organismo, este mal funcionamiento de la glándula se manifiesta con síntomas graves: bocio, fatiga extrema, obesidad, retraso mental y disminución hasta un 50% de la temperatura metabólica básica.

En el caso más extremo, que todavía puede observarse en África, la falta de yodo da lugar al cretinismo, que se manifiesta en enanismo, bajo desarrollo mental, estrabismo, rigidez muscular, sordomudez. Y en forma menos dramática tenemos el bocio, que se manifiesta en el agrandamiento exagerado de la tiroides, a causa de la disminución de hormonas tiroideas en la sangre.

Nuestra mayor fuente de yodo es el mar, especialmente a través de las algas (la más rica en yodo, el alga parda). También pescados como la lubina, la perca, el atún, el salmón, el salmonete y los mariscos. El bacalao en salazón presenta un excelente nivel de yodo, gracias precisamente a la sal: esa característica la ofrecen todas las salazones. Y por supuesto no debemos olvidar la sal yodada, la sal marina y en la cima de todos estos productos, la misma agua de mar, de la que obtienen todos ellos el yodo.

Sabiendo que el yodo es un elemento esencial (es decir insustituible) es evidente que de hecho, ya directa ya indirectamente, interviene en toda la estructura y el funcionamiento orgánico. Pero quizá debemos destacar su acción en el nivel de energía corporal a partir de la energía basal; su ayuda en la metabolización de los hidratos de carbono y en el control del colesterol; la garantía de que no se entorpezca el funcionamiento cerebral; un crecimiento y desarrollo equilibrados, que se manifiestan en el buen estado de los dientes, la piel, las uñas y el pelo; a destacar igualmente su acción en el control de la grasa, en la circulación, en el metabolismo de los nutrientes y en el funcionamiento de los tejidos nerviosos y musculares.

## ZINC

## Zn

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| En el agua de mar   | 350 ng/Kg        |
| En el cuerpo humano | Trazas (Pos. 17) |

Este mineral lo conocemos por los aleros y canalones metálicos, por una larga línea de calderería (cubos y barreños) y por los recubrimientos del hierro y el acero para evitar que se oxiden. No abunda en la tierra; debido a su reactividad se encuentra mezclado en pequeñas cantidades con otros minerales, especialmente con el cobre. Se parece al magnesio en su comportamiento

electrónico y en algunas otras características. La vida descubrió mucho antes que la industria las propiedades del zinc, que lo hacen imprescindible y por tanto figura en la lista de los elementos esenciales.

Junto con el cobre y el selenio, interviene en la respiración celular y en la eliminación de radicales libres mediante un par de centenares de enzimas. La mayor parte del zinc orgánico es intracelular, como el potasio; alcanza una cantidad que oscila entre 1 y 2,5 gramos., cantidad superada únicamente por el hierro, que está por los 4,5. En torno al 90% del zinc forma parte de los tejidos óseo y muscular, mientras el resto se distribuye entre el hígado, páncreas, riñones, huesos y músculos voluntarios, ojos, dientes, piel, pelo y uñas. También en los tejidos reproductivos masculinos, con la singularidad de que la próstata es el punto de más alta concentración de zinc.

El zinc interviene en el buen funcionamiento del cerebro, en el equilibrio nervioso, en el crecimiento sano de las células, en el metabolismo de los huesos, en la metabolización correcta del fósforo, en la maduración sexual, en la fertilidad y en el desarrollo del feto, en la función cardio-respiratoria y en la fuerza física. Es digno de destacar que el zinc, junto con otros oligoelementos, tiene un papel relevante en la regulación de la presión sanguínea; de ahí que contribuya a sanar algunos tipos de hipertensión. Éste es uno de los motivos por los cuales algunos hipertensos (con determinados tipos de hipertensión) encuentran en el agua de mar un potente elemento curativo.

Las causas más comunes que dan lugar a insuficiencia de zinc en el orden alimentario, son el alto consumo de fibra dietética; la sustitución de las proteínas animales por las vegetales; el abuso de cereales integrales, que contienen sustancias que bloquean la absorción del zinc y del hierro; el consumo excesivo de cobre en medicamentos o en alimentos. En la fisiología reproductiva, dan lugar a déficit de zinc el embarazo; el primer año de vida del bebé, en el que un exceso de cobre puede inhibir la absorción de este mineral; otro tanto puede ocurrir durante la fase rápida de crecimiento y durante la pubertad; también puede dar lugar a insuficiencia de zinc el síndrome premenstrual acusado; la tensión premenstrual, que se puede prolongar hasta 10 años; el uso continuado de anticonceptivos, que aumenta el índice de cobre, antagonista del zinc. Y en otros órdenes, el consumo de antibióticos, diuréticos y corticoides; la insuficiencia renal, el estrés prolongado, la diabetes, el exceso de sudor, los suplementos excesivos de hierro, el calcio y la caseína en determinadas condiciones.

Es muy importante tener presente que los hipertensos, al tener altos índices de cobre, no alcanzan el nivel mínimo de zinc; que los diabéticos, los alcohólicos y los que padecen alguna alteración de la próstata, deberían revisar sus niveles de zinc e incrementar su consumo; que en caso de menstruaciones irregulares es recomendable incrementar el consumo de zinc; y que a las personas mayores que padecen estados de confusión, en vez de diagnosticarlas sin más de demencia senil, se les debería

administrar magnesio y zinc, porque puede ser la carencia de estos minerales la responsable de esos episodios.

Vale la pena indicar para los diabéticos, que el zinc es un elemento indispensable en la insulina y que todo esfuerzo extraordinario, ya sea físico o mental, requiere un plus de zinc, so pena de agotamiento o de ineficiencia. Conviene recordar finalmente que el zinc es un factor esencial en la síntesis de todas las proteínas del organismo; y que la principal razón de ser tanto del zinc como de los demás minerales 'secundarios', es propiciar la acción catalítica de las enzimas.

La alimentación ordinaria nos proveería suficientemente de zinc, si no padeciese de tan graves abusos en el cultivo vegetal, en la cría de animales y en la adulteración de la sal. En cualquier caso, conviene saber que son ricos en zinc la yema de huevo, las carnes rojas, el hígado, el pescado preferentemente azul, el marisco, las legumbres, los cereales integrales, las algas. Y de todos modos no está de más recordar que supliendo todas las deficiencias minerales de los alimentos, tenemos el agua de mar en la que el magnesio, el calcio, el fósforo y el cobre interactúan con el zinc sin llegar nunca a los niveles de antagonismo que se dan con los alimentos adulterados, los suplementos minerales y otros artificios que alteran nuestra armonía orgánica. Soy consciente de que me he estado repitiendo mucho con respecto a la sal y el agua de mar; pero es que en las ideas esenciales hay que ser insistente.

# NUESTRA MEJOR MINERALIZACIÓN

*Siendo como somos defecitarios crónicos de minerales,  
si queremos mineralizarnos con las máximas garantías,  
no nos queda más remedio que recurrir a la mejor solución:  
el agua de mar*

## CUESTIÓN DE MICROGRAMOS Y DE NANOGRAMOS

Gastamos la sal por gramos, pero la inmensa mayor parte de los minerales que en ella se contienen, no los medimos por gramos, y ni tan siquiera por miligramos: ésta es una medida descomunal en el orden de magnitudes en que funciona el metabolismo celular y orgánico. Medimos por microgramos (estamos hablando de la millonésima parte de un gramo: 0,001 mg, o lo que es lo mismo, 0,000001 gramos o  $1 \times 10^{-6}$  gramos). Y aún ésta es una magnitud importante a este nivel; porque es superada por el nanogramo, la milmillonésima parte de un gramo (0,000000001 gramos o  $1 \times 10^{-9}$  gramos): un gramo partido en mil millones de trozos, y cada uno de esos trozos 'pesa' un nanogramo.

A quien no está acostumbrado a las matemáticas que van más allá de las de usuario, se le escapan estas cifras: igual que no somos capaces de hacernos a la idea de qué

es un año luz o qué son cien mil millones de euros. No tenemos recursos para representarnos mentalmente esas magnitudes: simplemente, no nos caben en la cabeza.

Y sin embargo es obligado referirnos a estas magnitudes porque tal como se puede apreciar en la mayoría de los elementos presentados, las cantidades que se mueven son de ese orden.

Por eso, a la hora de pensar en la SAL, para la mayoría de los elementos que ésta contiene, el miligramo es una medida descomunal. Hemos de movernos igualmente entre microgramos y nanogramos. Cantidades de las que hay que ser tan celoso como de las grandes, porque al fin y al cabo se trata de un problema de proporcionalidad.

## **NUESTRO PRIMER Y PRINCIPAL ALIMENTO**

La sal es el más selecto de nuestros alimentos. Nos basta una ínfima cantidad para armonizarnos con la naturaleza y darles luz, energía y potencia a nuestro cuerpo y a nuestro espíritu. En la sal integral están todos los conductores que hacen posible el funcionamiento de nuestro complejísimo organismo: desde todas y cada una de las células, hasta la última glándula. Gracias a esos conductores funcionan el sistema nervioso, el circulatorio, el respiratorio, el muscular... Todo lo que

‘funciona’ en nuestro cuerpo, incluidas las defensas y la restauración, necesita de los minerales: sin ellos se paralizan todas las funciones y se agotan los repuestos.

Y por si esto no fuera suficiente, sin los minerales que nos aporta la sal integral no existirían las funciones enzimáticas, que los necesitan como reactivos para ponerse en marcha.

Por eso es tan importante prestar la máxima atención a utilizar en casa y a exigir para los alimentos elaborados siempre la mejor sal, el complemento mineral que necesitamos para suplir el déficit mineral de los vegetales, que constituyen la mayor parte de nuestra alimentación. Empieza por preferir el pan elaborado con agua de mar, y no te canses de preguntar qué sal han empleado en los alimentos que compras. Hasta que se preocupen de ofrecer alimentos elaborados con agua de mar o con sal integral (¡agua de mar en polvo!). Y en la medida de tus posibilidades, emplea agua de mar en tu casa, porque no conseguirás mejor y más completo aporte de minerales: es cierto, por mucho que estés dispuesto a pagar, no encontrarás mejor sal que el agua de mar.

## ¿IRA O SONROJO?

Seguro que más de un lector se habrá preguntado: ¿Y para qué tantos minerales? Pues para tener una visión de

conjunto sobre cómo abordamos nuestro déficit crónico. Porque resulta que en uno vemos cómo los laboratorios están estudiando de qué dosis hacer los medicamentos, siempre partiendo de mil de veces más de lo necesario; en otro se nos advierte que si conseguimos absorberlo en exceso, expulsa a otros minerales; de otro nos dicen que en ciertas dosis inhibe la asimilación de algunos más; luego está el que es tan sumamente peligroso, que no hay manera de entender que quieran convertirlo en un medicamento... y suma y sigue.

Y mineral tras mineral, uno acaba pensando que no hay manera de llevar en orden algo tan complicado como es la implementación de los minerales que necesita nuestro organismo para funcionar correctamente. Que no puede uno enfrentarse a cada comida como si se tratase de una prueba a superar, y que tiene que haber alguna fórmula sencillísima de resolver ese problema, como viene resolviéndolo la humanidad desde tiempo inmemorial.

Pero lo más desconcertante y estremecedor es que absolutamente todo lo que sabemos sobre los minerales que hemos repasado, lo sabemos gracias a que los han estudiado los laboratorios farmacéuticos para ofrecérselos en forma de medicamento. Es cierto que tenemos alguna información 'nutricional' en forma de listas de alimentos que contienen unos u otros minerales; pero ése es el premio de consolación. El resto es pura medicina y farmacia.

¿Y del complemento mineral por excelencia que es la SAL INTEGRAL o la fuente de la que ésta se obtiene, que es el AGUA DE MAR? ¡De eso, ni mu! ¿Cómo es posible? Si nos devolviesen totalmente sana la sal que nos han esquilado o nos orientasen a las aguas más ricas en minerales y nos enseñaran a tomarlas, no necesitaríamos tantos minerales en píldoras y en inyecciones.

Pero resulta que de esto no saben nada: desde la Espasa escrita en 1912 a la Wikipedia, la SAL es CLORURO SÓDICO, y el cloruro sódico es 'la sal'. Y de ahí no hay quien los saque. De los otros noventa y tantos minerales que le han quitado para conseguir que sea una sal bien refinada, de éstos nadie sabe nada. Para éstos no existen ni René Quinton, el primero que descubrió la enorme riqueza mineral del agua de mar, ni la Universidad de Tokio que alargó la lista bien documentada hasta 95 elementos. Quien quiera minerales, a la farmacia.

Ante este panorama, uno no sabe si sonrojarse por tamaña ostentación de ignorancia, o si montar en cólera porque es demasiado descomunal tanta ignorancia para ser cierta. Lo único que nos queda a los que no alcanzamos a entender esas cosas, ni menos a aceptar que sean 'normales', es seguir erre que erre con el sentido común. Y en eso estamos.

# ¿PERO NECESITAMOS MINERALES?

NO DIGAS “ESTAS PIEDRAS NO LAS LAMERÉ”  
¡POR SI ACASO!

Los manuales de supervivencia recomiendan lamer piedras si uno no tiene absolutamente nada que llevarse a la boca. ¿Por qué? Pues porque nuestro deterioro empieza y se agrava tal como va bajando nuestro nivel de minerales.

Por suerte nuestros antepasados tuvieron la brillantísima idea de dejar que fueran los ríos los que lamieran para nosotros todas las piedras de la tierra y vertieran los minerales al mar. Por eso en el agua de mar, ya sea en su forma líquida o petrificada en forma de sal, recogemos el fruto de ese precioso trabajo que hizo y sigue haciendo por nosotros la madre naturaleza.

La natural pobreza en minerales de nuestra alimentación, más la que le hemos añadido con nuestros sistemas de cultivo y preparación industrial, más el refinado salvaje de la sal, hacen indispensable nuestra vuelta al complemento mineral perfecto y balanceado que es la sal de verdad: o mejor aún a su fuente, que es el agua de mar.

El siguiente libro de esta colección está dedicado a las múltiples formas de servirse del agua de mar en la cocina y en la mesa.

**aQuaMaris**  
FUNDACION

ISBN 978-84-616-1645-9



9 788461 616459