

**EL AGUA Y SU REGULACIÓN
EN EL CUERPO HUMANO.
REQUERIMIENTOS
Y TIPOS DE AGUA DE BEBIDA**

MANUEL BUENO LOZANO
JESÚS FLETA ZARAGOZANO
SATURNINO GARCÍA SOLER
BEATRIZ FLETA ASÍN¹
ANTONIO SARRÍA CHUECA²

Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza.

1. *Departamento de Medicina Interna. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza*
2. *Ex profesor emérito de la Universidad de Zaragoza*

Dirección:
Jesús Fleta Zaragozano
Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud
Domingo Miral s/n
50009 Zaragoza
E-mail: jfleta@unizar.es

RESUMEN

Los autores describen la importancia del agua en el cuerpo humano, su distribución en los diferentes compartimentos corporales y el papel desarrollado por los distintos iones en el metabolismo hidroelectrolítico. Se analiza el efecto de las distintas hormonas y otros factores en el balance del agua corporal. Finalmente se comentan las necesidades de agua según la edad y las características de algunas aguas de consumo disponibles en el mercado.

Palabras clave: Agua corporal, metabolismo hidroelectrolítico, iones, balance de agua, necesidades de agua, aguas envasadas de bebida.

El agua es el compuesto químico más abundante de nuestro planeta, el más universal de los símbolos de la vida y el componente mayoritario de los seres vivos. Se encuentra en la naturaleza en estado sólido, líquido o gaseoso. El agua natural es una mezcla de varias clases isotópicas distintas. Se acepta que la estructura de su molécula es geoméricamente plana y de forma angular, con dos planos verticales de simetría; es, además, aceptor y donante de protones. Tiene gran capacidad para formar enlaces por puentes de hidrógeno entre sus moléculas. Es la base química de la vida, en la que se disuelven un gran número de elementos químicos, en su mayor parte los iónicos y las sales covalentes polares y en su seno se realizan gran cantidad de reacciones (1,2).

La contribución del agua, al ser sustancia vital indispensable, ha sido paralela al de la evolución filogenética. El paso de los seres unicelulares a organismos más complejos, los pluricelulares, ha coincidido con el desarrollo de una organización interna capaz de favorecer la difusión del agua de modo eficaz; también, la evolución ha permitido tener una independencia cada vez mayor del medio acuático. Además, en los organismos pluricelulares las necesidades de agua no pueden ser cubiertas por mecanismos de osmosis, como en los unicelulares, lo que demanda el desarrollo de un sistema conductor que a su vez suministra otras sustancias vitales junto con el agua.

EL AGUA EN LOS HUMANOS

El agua es uno de los componentes del que disponen en mayor cantidad todos los seres vivos y es uno de los principales nutrientes del organismo. El hombre puede vivir varios días, incluso meses, sin comer, pero tan solo de 5 a 10 días, sin agua; una pérdida del 20% es incompatible con la vida. Ocupa el segundo lugar, después del oxígeno, en cuanto a importancia, para el mantenimiento de la vida. Comprende del 50% al 80% del peso total del organismo, dependiendo del contenido total de grasa. El 90% de la sangre es agua y el 97% de la orina. Realiza una variada serie de funciones y todas las reacciones químicas se realizan en presencia de agua. Actúa como solvente para los productos de la diges-

tión y como regulador de la temperatura corporal. Sirve para eliminar por la orina los elementos orgánicos de deshecho (3).

La solubilidad es importante en los procesos biológicos, en las estructuras celulares y en los diferentes sistemas orgánicos. Son igualmente importantes las fases lipídicas que permiten el establecimiento de distintas localizaciones para las funciones. El agua no es solamente una masa, sino también un solvente que encuentra localizado en el interior del organismo. Una solución es una mezcla homogénea de dos componentes. En la solución, los iones están cargados positiva o negativamente y, con frecuencia, el agua proporciona a los iones la carga complementaria. La solución debe ser eléctricamente neutra y los iones deben moverse uno frente a otro, anión sobre catión, y catión sobre anión, para crear una atmósfera iónica neutra.

En los humanos el agua tiene distinta procedencia: a) endógena, es la obtenida de los alimentos en los procesos metabólicos; b) exógena, es la procedente de las fuentes dietéticas como líquido o como componente de los alimentos; en un adulto significa unos 2000 ml por día; c) libre, es la parte del agua del organismo o de los alimentos que no está fuertemente unida con los coloides; d) metabólica, también denominada de «combustión»; se origina en la combustión de los nutrientes. La oxidación de 1 g de carbohidratos, proteínas y grasas proporciona, más o menos, 0,60 g, 0,41 g y 1,07 g de agua, respectivamente. En un adulto significa unos 300 ml por día.

CANTIDAD DE AGUA Y EDAD

El agua corporal total (ACT), considerada como porcentaje del peso corporal, varía con la edad de los individuos. Disminuye de forma rápida en los primeros años de la vida y así, al nacer, ATC significa el 78% del peso, pero alcanza los valores del adulto al año de edad (55-60%). El agua constituye un 60% del peso del cuerpo de un hombre joven y un 50% de una mujer joven; la menor proporción de agua en la mujer es debido a la mayor cantidad relativa de tejido adiposo, ya que la grasa depositada en este tejido es relativamente anhidra. En el niño normal se mantiene una relación lineal entre ACT y el peso corporal, de

manera que se puede calcular ACT conociendo el peso corporal, según $ACT (L) = 0,61 \times \text{peso (kg)} + 0,251$.

COMPARTIMENTOS DEL AGUA EN EL CUERPO HUMANO

El agua (ACT) se encuentra en dos compartimentos principales: líquido intracelular (LIC) y líquido extracelular (LEC), constituyendo este último, a su vez, otros dos compartimentos: el transcelular y el lentamente intercambiable. Todos los compartimentos se encuentran separados por membranas celulares que suelen ser permeables al movimiento del agua. En el feto el volumen de LEC es mayor que el de LIC, pero el LEC desciende rápidamente en el período de recién nacido, debido a la diuresis postnatal. Después, durante la lactancia, continúa el descenso de LEC, aumentando el de LIC, estableciéndose pasado el primer año de vida una relación LIC/LEC, semejante a la del adulto.

En el niño mayor el volumen de LEC constituye un 20-25% del peso corporal y comprende el agua del plasma y el agua intersticial (5 y 15% del peso corporal, respectivamente). En niños de estas edades se puede calcular el volumen de LEC con bastante precisión según la fórmula $LEC (L) = 0,239 \times \text{peso (kg)} + 0,325$. En los púberes existen pocas diferencias entre sexos en cuanto al volumen de LEC, aunque las muchachas tienen un volumen de LIC menor que los muchachos. El LIC corresponde aproximadamente a un 30-40% del peso corporal y está limitado por las membranas de las células de los tejidos blandos. La composición del medio intracelular es muy variada, ya que representa la suma de líquidos que se encuentran en el interior de células muy diferentes con muy diversas funciones.

El compartimento de líquidos lentamente intercambiables representa un 8-10% del agua corporal y se localiza en hueso, tejido conectivo denso y cartílago; normalmente no es accesible a los mecanismos reguladores de los líquidos corporales. El compartimento del agua transcelular puede considerarse en condiciones normales como extracorpóreo. En ayunas constituye un 1-3% del peso corporal y está formado por las secreciones del aparato digestivo, la orina, el líquido cefalorraquídeo, el intraocular, el peritoneal y el sinovial (4).

MEDICIONES DE LOS COMPARTIMENTOS DEL AGUA

El control exacto de la distribución del agua en el organismo continúa siendo un importante reto. Aunque el principio clásico de dilución se ha venido usando para medir el ACT, sin embargo, esta técnica ha tenido un éxito muy limitado en la mayoría de las clínicas en las que se ha utilizado. Además, los métodos de dilución de ACT no proporcionan información de los volúmenes relativos de los compartimentos LIC y LEC. Estimaciones del volumen de LEC pueden obtenerse utilizando algunos trazadores como bromo o sacarosa. En individuos sanos, parece ser que la distribución del agua en el organismo está muy controlada y, por tanto, las diferencias entre ACT y LEC pueden utilizarse para conocer aproximadamente el volumen de LIC. Sin embargo, en situaciones patológicas, estas relaciones están bastante alteradas, disminuyendo la exactitud de la estimación de LIC. Además, las técnicas de dilución, aunque citadas como métodos de referencia, no pueden realizarse de manera repetida. Los instrumentos de análisis de impedancia bioeléctrica de una frecuencia se han empleado de manera extensiva, pero sus aplicaciones tienen limitaciones. Otros instrumentos permiten una mayor precisión para medir los compartimentos corporales, como los que utilizan bioimpedancia espectroscópica (BIS) (rangos de 1 kHz a 1,35 MHz), los que emplean absorciometría de rayos X (DXA) o los que miden potasio corporal total (TBK).

ELECTROLITOS

Sodio y potasio se denominan también electrolitos debido a que estos iones se utilizan para generar diferencias de cargas eléctricas a través de la membrana plasmática de la mayoría de las células. Estos iones, sin embargo, tienen un gran número de funciones no relacionadas con este uso, y así por ejemplo, el Na se utiliza para mantener la presión sanguínea y el K es un cofactor de varias enzimas. Son también constituyentes dietéticos esenciales y básicos para la formación de la estructura corporal, del sistema óseo y de las proteínas (5).

La mayoría de las dietas, incluso carenciales, proporcionan suficientes cantidades de Na, K, Cl y agua. Deficiencias de estos nutrientes se obser-

van en algunas situaciones patológicas, debido, generalmente, más a excesiva pérdidas de los mismos que a falta de ingesta o a una alterada absorción. Los niveles plasmáticos de Na y K pueden ser bajos, conociéndose a esas situaciones como hiponatremia o hipokaliemia.

La composición iónica del plasma y del líquido intersticial está regulado por el riñón, así como por importantes mecanismos que establecen un normal funcionamiento de hematíes y leucocitos, del sistema nervioso y de otros órganos. Las células expuestas al plasma son las sanguíneas y las epiteliales, que se encuentran en la luz de los vasos sanguíneos, arterias, venas y capilares. Todas estas células quedan expuestas a los líquidos intersticiales, cuya composición iónica es semejante a la del plasma. El agua, los iones, el oxígeno y el anhídrido carbónico, así como pequeñas moléculas del plasma y de los líquidos intersticiales mantienen un equilibrio entre sí por medio de los poros de los capilares. Las proteínas plasmáticas y las células sanguíneas no se consideran pertenecientes al líquido intersticial ya que son demasiado grandes para poder pasar a través de los poros.

SODIO

El sodio es el principal catión y contribuye a la osmolalidad del líquido extracelular del organismo. Es importante en el transporte a través de las membranas celulares de elementos químicos como glucosa, aminoácidos y varios iones. Tanto el Na como el K son utilizados por Na, K-ATPasa, enzima proteica unida a membranas (la bomba de sodio). Cataliza la salida de iones de sodio de la célula en intercambio con los iones de potasio; salen tres iones de Na por cada dos iones de K que entran. Las distribuciones del sodio y del potasio en el organismo son completamente distintas, aunque los reservorios totales corporales son semejantes. Los movimientos del sodio y del potasio, atravesando la membrana del tejido nervioso, tienen lugar durante la conducción nerviosa. Los requerimientos de sal o más bien, la sensación de sed, están controlados por las hormonas suprarrenales y por la respuesta renal a los cambios en la concentración de sodio plasmático. La hiponatremia reduce la secreción de ADH, que va seguida de una pérdida renal de agua y de la consiguiente

corrección. La hipernatremia origina sed y de forma secundaria, un aumento de la ingesta de agua. Los cambios en la concentración de sodio son el resultado de modificaciones en la ingesta de agua, más bien a que a la inversa. El sodio se pierde por la orina, sudor o heces según una serie de circunstancias fisiológicas y patológicas (6).

Los requerimientos de sodio se encuentran entre 0,5-2,4 g por día. Las mínimas cantidades requeridas por un adulto en un clima frío, que no realice actividades que conlleven sudar es de unos 0,115 g. Los ligeros aumentos de las necesidades de Na durante el embarazo y la lactancia se cumplen bien con las ingestas habituales. La ingesta media habitual de Na es de 1,8 a 5,0 g por día.

POTASIO

Los iones de potasio son necesarios para una serie de enzimas, las cuales son activadas por K, mejor que por Na. Piruvato quinasa, una enzima del ciclo glucolítico es una de ellas y la mejor conocida; piruvato carboxilasa necesita también un catión monovalente para ser activada. La distribución corporal del potasio difiere de la del sodio; los reservorios son, no obstante, similares. El cociente potasio extracelular/intracelular es importante en el establecimiento de la diferencia de potencial de las membranas celulares; encontrándose la mayor parte del potasio en el compartimento del líquido celular. La homeostasis corporal del potasio se controla por medio de la filtración renal glomerular y de la excreción tubular. La reabsorción tubular proximal es, parcialmente, un proceso activo y se completa en la parte distal del segmento proximal. El potasio se pierde por la orina o por las heces, según una serie de hechos fisiológicos y patológicos. Los mínimos requerimientos de potasio son de 1,6-2,0 g por día.

CLORO

Al cloro, con el flúor, bromo y yodo se les conoce como halógenos, término que significa (en griego) productores de sal, por combinarse con metales alcalinos, como el cloruro sódico. Se había supuesto que el paso del cloro a través de las membranas era un proceso pasivo, pero la situa-

ción está cambiando ya que existe suficiente evidencia de la existencia de mecanismos de transporte activo por parte del anión cloro. Sus funciones bioquímicas son menores que las de otros aniones y aparentemente el cloro no se une covalentemente a metabolitos de los mamíferos, a diferencia de otros aniones, como lo hacen el yodo, sulfato y fosfato. Los iones de cloro se requieren en la actividad de unas pocas enzimas, ciertas peptidasas, enzimas que participan en la regulación del metabolismo y de la sal, y de las catepsinas, enzimas localizadas en los lisosomas, organelas que se utilizan en la hidrólisis de los nutrientes recientemente transportados al interior de la célula. Los requerimientos mínimos de cloro para un adulto son de 0,75 g por día y los de ClNa de 1,25 g por día.

AGUA, SAL Y VOLUMEN SANGUÍNEO

El agua, la sal y la presión sanguínea están estrechamente relacionados, al igual que el volumen sanguíneo y la presión sanguínea. Las concentraciones de sodio y de cloro contribuyen al mantenimiento en el plasma sanguíneo de la tensión osmótica, que se expresa en términos de osmolalidad. Osmolalidad es la medida del número de osmoles de soluto por kilogramo de solvente. Osmolaridad es el número de osmoles por litro de líquido. Así, 1 mmol de un soluto no-polar, por ejemplo, la sacarosa, da una solución de 1 mosmol; 1 mmol de una sal, por ejemplo, el NaCl, se disocia para dar dos iones, y por tanto, una solución de 2 mosmol. En los humanos, los principales contribuyentes a la osmolalidad son sodio y sus aniones: cloro, bicarbonato y sulfato, glucosa y urea. La osmolalidad plasmática término medio es de 287 mosmol por kilogramo. El organismo humano es un diagrama de complejas fases con diferentes y definidas áreas, que se encuentran separadas según su osmolalidad y osmolaridad. Es importante el movimiento de las sustancias entre estas fases, tanto metabólica como fisiológicamente (6).

BALANCE DE AGUA

Los humanos satisfacen sus requerimientos de agua por medio de hábitos en el beber, que no son necesariamente dependientes de la sed. Es

esencial para un buen estado de salud que el cuerpo contenga suficiente cantidad de agua. Situaciones de insuficiencia o de exceso, o de pérdidas aumentadas o reducidas, favorecen el establecimiento de condiciones clínicas bien caracterizadas. Tales alteraciones pueden originarse por causas naturales o patológicas.

Balance de agua es el equilibrio existente entre ingestión y excreción de agua. La ingestión está controlada por el centro de la sed localizado en el hipotálamo; la excreción, por la hormona vasopresina (hormona anti-diurética o ADH), secretada por la hipófisis. Esta hormona favorece la disminución de la excreción del agua por el riñón al aumentar la reabsorción de agua en los túbulos. El agua procede de la ingestión, como agua libre o formando parte de los alimentos, o también como producto del metabolismo oxidativo de los nutrientes. El agua se elimina por el riñón (orina), la piel (sudor y perspiración insensible), el pulmón (aire expirado) y el tracto gastrointestinal (saliva y heces). El agua insensible, perdida por el pulmón y por la piel, significa el 50% del movimiento del agua, aún sin visible sudoración.

RENINA, ANGIOTENSINA II Y ALDOSTERONA

Tres moléculas que participan en la regulación del balance de Na son renina, angiotensina II y aldosterona; se encuentran en el plasma y se originan en el riñón, hígado y glándulas suprarrenales, respectivamente. La renina, una peptidasa, es sintetizada y secretada por las células de las paredes de las arteriolas que penetran en el glomérulo renal. Cataliza el fraccionamiento de una unión peptídica de la protohormona, angiotensinógeno, proteína secretada por el hígado; produce angiotensina I, que biológicamente es inactiva y se convierte en angiotensina II en una reacción catalizada por la «converting enzima», peptidasa que está presente en los vasos sanguíneos del pulmón. La angiotensina II induce a las glándulas suprarrenales a sintetizar aldosterona, una hormona esteroidea secretada por la zona glomerular de las glándulas suprarrenales que regula el transporte de minerales. La aldosterona estimula la conservación de sodio induciendo en el túbulo renal el aumento de la reabsorción de iones de sodio.

RIÑÓN

La nefrona es la unidad funcional del riñón; en su túbulo proximal se absorbe la mayor parte del potasio y del bicarbonato. El túbulo distal participa de la regulación del balance del Na y K; esta región, sensible a la aldosterona, contiene las células principales, uno de los sitios de regulación del balance del Na del túbulo renal. En el túbulo está la mácula densa, región especializada que se encuentra entre el asa de Henle y los túbulos torsionados distales; percibe los niveles de Na y Cl y transmite la información a las células granulosas localizadas en la pared de la arteriola que penetra en la cápsula de Bowman (7).

INTESTINO

La absorción intestinal de sal y de agua es estimulada por angiotensina II y aldosterona; la angiotensina II estimula la absorción de Na por el yeyuno y por el íleon. Los tractos nerviosos que van del cerebro al sistema gastrointestinal pueden también controlar la absorción de sodio en este sistema. En el cerebro, la angiotensina II puede desempeñar también un papel en este mecanismo. Sin embargo, la aldosterona parece ser que no tiene efecto alguno en la absorción de sal en el intestino delgado.

Se puede admitir que existe cierta analogía entre las acciones del túbulo distal renal y el intestino distal; aquí, la angiotensina II estimula directamente la reabsorción intestinal de Na. También puede establecerse otra analogía entre el túbulo distal y el intestino distal; en este, la aldosterona estimula directamente la absorción de Na. Además, el túbulo proximal renal y el intestino delgado, absorben potasio. Continuando con la analogía, el túbulo distal renal y el intestino grueso pueden secretar K y con ello regular los niveles plasmáticos de K.

VASOPRESINA

El balance del agua es controlado por la vasopresina, además de por los mecanismos que controlan el de Na y K. La vasopresina, también denominada hormona antidiurética (ADH), estimula la reabsorción de agua

por el túbulo renal y es sintetizada en el hipotálamo; es un nonapéptido, cuya vida media en la sangre es de unos 6,5 minutos.

En el hipotálamo existen unos osmorreceptores, sensibles a las concentraciones de solutos en la sangre circulante. Un aumento en la osmolaridad induce un aumento de la secreción de vasopresina, que se encuentra contenida en unas vesículas en el hipotálamo, y que pasan a la hipófisis, de donde son vertidas a la sangre. La hormona vasopresina llega al riñón en donde se une a unos receptores de la membrana basolateral de la nefrona, induciendo un aumento en la permeabilidad de la membrana apical para el agua, permitiendo el paso de agua de la luz tubular al interior de la célula. Aunque la mayor parte del agua reabsorbida por el túbulo renal lo hace en el túbulo proximal, antes de hacerlo en el asa de Henle, la vasopresina solamente tiene influencia sobre la reabsorción del conducto colector.

PÉPTIDO NATRIURÉTICO ATRIAL

El corazón tiene unos especiales receptores que responden al estiramiento de las fibras del órgano. La activación de estos receptores origina la liberación del péptido natriurético atrial que consta de 28 aminoácidos y favorece la disminución de la presión sanguínea y la presencia de mayor cantidad de sal en la orina.

REQUERIMIENTOS DE AGUA

En recién nacidos las necesidades de agua son proporcionalmente más importantes que las de niños mayores. Dependen, además de toda pérdida anormal, digestiva o de otro tipo, de las pérdidas obligatorias, de las insensibles, y de las renales teniendo en cuenta las particularidades del riñón del recién nacido a término o del prematuro. La pérdida de agua cutánea transepitelial se encuentra alrededor de 10 ml/kg/24 horas en el recién nacido a término y de 40-80 ml/kg/24 horas en el prematuro de 27 semanas de edad gestacional, durante los primeros días de vida. En el período postnatal, las pérdidas cutáneas de agua del prematuro no alcanzan las del recién nacido a término hasta la edad de 1 mes (8).

Las necesidades de agua varían según la edad. Son (en ml/kg/24 horas): de 140-160, para lactantes de 3 a 6 meses; de 120-135, para lactantes de 6 meses a 1 año; de 90-100, para niños de 1-6 años; de 70-85, para niños de 7-10 años; y de 40-50, para muchachos de 11 a 18 años. Los requerimientos en agua por parte de los lactantes necesitan especial atención debido al alto porcentaje de agua de su organismo ya que son más susceptibles a la deshidratación y tienen un alto ritmo metabólico acuoso. En el adulto, en términos generales, se considera que la cifra de 1 ml/kcal ingerida es suficiente. Las necesidades de agua aumentan en climas cálidos, con excesivo ejercicio físico, con quemaduras, fiebre y otras situaciones patológicas. La ingesta superior a 1,5 ml/kcal puede conllevar riesgo de intoxicación por agua (9).

FUENTES DE AGUA

La fuente principal es la del agua como tal. Esta puede mostrar grandes diferencias, dietéticamente considerada, según las sustancias que lleve en su composición, especialmente Ca, Na y flúor. La excesiva carga de estos minerales puede hacer que el agua no sea recomendable para la preparación de biberones en caso de niños lactantes, como por ejemplo con aguas excesivamente duras (Ca mayor de 200 mg/dl y CaCO_3 mayor de 500 mg/dl). Por otra parte, en la infancia, si el agua de bebida tiene menos de 0,3 ppm de flúor, puede estar indicada la administración de este elemento con el fin de evitar alteraciones dentales (10-14).

En la tabla 1 se muestran las denominaciones más comunes de las aguas según la concentración de elementos que contienen; en la tabla 2 el contenido de calcio en aguas minerales naturales sin gas comercializadas en España; en la tabla 3 el contenido de calcio en aguas de bebida envasadas en Europa; en la tabla 4 el contenido de sodio en aguas de bebida en España y en la tabla 5 el contenido de fluoruros en aguas de bebida envasadas comercializadas en nuestro país.

En el individuo adulto el exceso de Na en el agua de bebida puede contribuir a la aparición de hipertensión arterial, el exceso de Ca a la aparición de litiasis renal, entre otras complicaciones. Por ello es imprescindible que las aguas envasadas dispongan de etiquetado con la

correspondiente composición y conocer también la composición del agua corriente de consumo público del lugar donde se habita (15).

Otra fuente de agua es la que se encuentra en forma de zumos de fruta, leche, infusiones, caldos y bebidas alcohólicas; en estas últimas el contenido de agua varía desde el 57,5% de los licores (ginebra, whisky) hasta el 92% en el caso de la cerveza. El resto del agua procede de los alimentos sólidos en los que su contenido varía desde el 97% en algunas frutas y hortalizas, hasta el 0% de algunas leguminosas (16-19). En la tabla 6 se muestra el contenido de agua de diversos alimentos y en la tabla 7 el contenido de sodio y potasio de algunos de los alimentos más comunes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sancho TA. Nuevo abastecimiento de aguas a Zaragoza. En: Conferencias y comunicaciones. Anales de la Real Academia de Medicina de Zaragoza. Zaragoza, 1999; p. 93-119.
2. WHO. Protection and improvement of water quality. En: WHO, ed. Guidelines for drinking-water quality. Vol I. Recommendations. Geneva:WHO, 1996; p.131-142.
3. Fleta J, Lario A, Fleta B. Importancia del agua en el cuerpo humano. Conceptos básicos. *Enf Científica* 1997; 184-185:76-79.
4. Braier LO. El medio interno. En: Braier LO, ed. Fisiopatología y clínica de la nutrición. Madrid: Panamericana, 1988; p. 542-586.
5. Rodríguez J. Agua y electrolitos. Composición hidroelectrolítica normal. En: Tojo R, ed. Tratado de nutrición en Pediatría. Barcelona: Doyma, 2001; p. 163-176.
6. Trachtman H. Sodium and water homeostasis. *Pediatr Nefrol* 1995;42:1343-1363.
7. Laiken ND, Fanestil DD. Líquidos orgánicos y función renal. En: West JB ed. Bases fisiológicas de la práctica médica. Buenos Aires: Panamericana, 1986;p.521-535.
8. Pedrón C, Hernández M. Alimentación del niño preescolar y escolar. En: Hernández M, ed. Alimentación infantil. Madrid: Díaz de Santos, 1993; p.61-67.
9. Vitoria I, Castells X, Calatayud O, Arias T. Rehidratación oral con bebidas refrescantes. Riesgo de yatrogenia. *Acta Pediatr Esp* 2002;60:205-210.
10. Vitoria I. Calcio en el agua de bebida en la infancia: ¿ molesto o necesario ?. *Acta Pediatr Esp* 2002;60:99-109.
11. Infante D, Martínez C, Muñoz J, Peña L. Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de la AEP. El agua de consumo en la infancia: recomendaciones. *An Esp Pediatr* 1995;42:444-452.
12. Saulnier JP, Podevin G, Berthier M, Levard G, Oriot D. Staghorn lithiasis in an infant related to mineral water high in calcium. *Arch Pediatr* 2001;7:1300-1303.
13. BOE. Reglamento técnico sanitario para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1138/1990 de 14 de septiembre de 1990. BOE 226:27488-27497.
14. Vitoria I, Arias T. Importancia nutricional del agua de consumo público y del agua de bebida envasada en la alimentación del lactante. Estudio descriptivo de base poblacional. Barcelona: Nestlé, 2000.

15. BOE. Reglamento técnico sanitario para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas. Real Decreto 1164/1991, de 22 de julio de 1991.
16. Ballabriga A, Carrascosa A. Bebidas en la infancia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. Nutrición en la infancia y adolescencia. Madrid: Ergón, 2001; p.807-821.
17. Mataix J, Mañas M. Tabla de composición de alimentos españoles. Granada: Universidad de Granada, 1998.
18. Griffin J. Las bebidas. En: La salud. Tomo I. Pamplona: Salvat, 1980; p. 166-173.
19. Fleta J. Contenido de agua y electrolitos en los alimentos. Bol Pediatr Arag Rioj Sor 2003;33:27-30.

TABLA 1
Denominaciones más comunes de las aguas

<i>Denominación</i>	<i>Criterio según contenido</i>
De mineralización muy débil	Hasta 50 mg/l de residuo seco
Oligometálicas o de mineralización débil	Hasta 500 mg/l de residuo seco
De mineralización fuerte	Más de 1500 mg/l de residuo seco
Bicarbonatada	Más de 600 mg/l de bicarbonato
Sulfatada	Más de 200 mg/l de sulfatos
Clorurada	Más de 200 mg/l de cloruro
Cálcica	Más de 150 mg/l de calcio
Magnésica	Más de 50 mg/l de magnesio
Fluorada	Más de 1 mg/l de fluoruros
Ferruginosa	Más de 1mg/l de hierro bivalente
Acidulada	Más de 250 mg/l de CO ₂ libre
Sódica	Más de 200 mg/l de sodio

TABLA 2
Contenido en calcio de aguas minerales naturales sin gas
comercializadas en España

<i>Marca</i>	<i>Provincia</i>	<i>Calcio (mg/l)</i>	<i>Fluor (mg/l)</i>	<i>Sodio (mg/l)</i>
Insalus	San Sebastián	161,9	0,10	11,2
Peñaclar	Logroño	141,0	0,76	13,9
Alhama	Almería	122,0	1,50	21,2
El Cañar	Zaragoza	104,2		
Betelu	Navarra	100,8	0,30	157,0
Font Jaraba	Zaragoza	98,6	0,30	38,6
Lunares	Zaragoza	97,0	0,30	38,6
Fontecabras	Zaragoza	93,0		
Fournier	Barcelona	85,0	0,20	21,3
Font del Pi	Lérida	77,7	0,90	28,1
Solares	Santander	72,9	0,10	89,3
Agua Cañizar	Teruel	71,3	0,10	1,4
Veri	Huesca	68,0	0,10	0,6
Fuente Liviana	Cuenca	64,8	0,10	0,8
Fuensanta	Oviedo	63,3		9,9
Solán de Cabras	Cuenca	60,1	0,10	5,1
Malavella	Gerona	53,7		1.113,0
Vilas del Turbón	Huesca	47,7	0,10	0,6
Pallars	Lérida	44,5	0,20	45,5
Font Vella	Gerona	40,9	0,20	13,1
Lanjarón Salus	Granada	38,0	0,20	6,8
Viladrau	Gerona	25,7		8,8
El Pinalito	Tenerife	24,6	2,10	300,7
Fontdor	Gerona	24,0		8,3
Fonter	Gerona	23,6	0,10	10,2
Fuente del Val	Pontevedra	22,8	0,30	28,0
Panticosa	Huesca	5,7	0,60	17,9
Bezoya	Segovia	2,1		2,5

TABLA 3
Contenido en calcio de aguas de bebida envasadas comercializadas en Europa

<i>Marca</i>	<i>País</i>	<i>Calcio (mg/l)</i>	<i>Sodio (mg/l)</i>	<i>Flúor (mg/l)</i>
San Bernardino	Suiza	663	14	0,82
Alpenrose	Suiza	569	5,4	0,4
San Faustino (gas)	Italia	420	20	0,13
Budis	Eslovenia	237,8	439	1,86
Gold Aqua	Hungría	228	79	0,1
Vittel	Francia	202	3,8	0,28
Perrier	Francia	139,4	14,5	0,12
Güssinger	Austria	114,6	292,2	1,2
Jamnica	Croacia	112,5	936,1	0,9
Vichy Célestines	Francia	90	1.265	5
Sarajevska Voda	Bosnia-Herz.	72,9	414	0,04
Studena	Croacia	68,2	9,5	0,15
Spring Water	Noruega	60	2,2	0,1
Jaworowy Zdroj	Polonia	57,5	17,8	0,1
Maestro	Suecia	55	54	0,25
Abbey Well	Reino Unido	54	45	0,09
Saint Springs	Rusia	48,2	10,4	0,3
Juraiska	Polonia	36,7	9,5	0,34
Fontana	Malta	36	34	0,8
Ludovicus	Eslovenia	35,3	2,5	0,1
Maarum	Dinamarca	30	400	2
Gasteiner	Austria	24,0	15	0,58
Spring Water	Finlandia	10,1	7,4	0,1
Natural Icelandic	Islandia	5,7	4	0,5
Radnor Hills	Reino Unido	5,2	28,3	0,09
Hissar	Bulgaria	3,4	62,3	5
Aurora	Portugal	0,5	1	0,05

TABLA 4
Contenido de aguas de bebida envasadas ordenadas
según su concentración de sodio

<i>Marca</i>	<i>Provincia</i>	<i>Sodio (mg/l)</i>	<i>Potasio (mg/l)</i>	<i>Calcio (mg/l)</i>
Malavella	Gerona	1.113,0	48,0	53,7
Villajuiga	Gerona	568,0	48,0	83,4
El Pinalito	Santa Cruz	300,7	16,4	24,6
Betelu	Navarra	157,0	6,5	100,8
Solares	Cantabria	89,3	1,8	72,9
Mondariz	Pontevedra	50,0	5,2	7,5
Font Jaraba	Zaragoza	38,6	2,4	98,6
Lunares	Zaragoza	38,6	2,7	97,0
Font del Pi	Lérida	28,1	1,4	77,7
Ribagorza	Huesca	25,1	3,2	71,3
Alhama	Alicante	21,2	4	122,0
Panticosa	Huesca	17,9	0,4	5,7
Peñaclara	Logroño	13,9	1,3	141,0
Font Vella	Gerona	13,1	1,3	40,9
Insalus	Guipúzcoa	11,2	1,3	161,9
Solán de Cabras	Cuenca	5,1	1	60,1
La Zarza	Zaragoza	3,9	0,8	104,2
Bezoya	Segovia	2,5	-	2,1
Agua Cañizar	Teruel	1,4	0,5	71,3
San Andrés	León	1,0	1,0	17,0
Fuente liviana	Cuenca	0,8	0,5	64,8
Veri	Huesca	0,6	0,3	68,0
Vilas del Turbón	Huesca	0,6	0,4	47,7

TABLA 5
Concentración de fluoruros en las aguas de bebida envasadas
comercializadas en España

<i>Marca</i>	<i>Provincia</i>	<i>Fluor (ppm)</i>	<i>Tipo de agua</i>
San Narciso	Gerona	7,70	Mineral natural con gas
Vichy Catalán	Gerona	7,00	Mineral natural con gas
El Pinalito	Sta. Cruz	2,10	Mineral natural
Alhama	Almería	1,50	Mineral natural
Font del Pi	Lérida	0,90	Mineral natural
Peñaclara	La Rioja	0,76	Mineral natural
Panticosa	Huesca	0,60	Mineral natural
San Andrés	León	<0,50	Mineral natural
Betelu	Navarra	0,30	Mineral natural
Font Jaraba	Zaragoza	0,30	Mineral natural
Lunares	Zaragoza	0,30	Mineral natural
Font Vella	Barcelona	0,20	Mineral natural
Lanjarón Salud	Granada	0,20	Mineral natural
Fuente Liviana	Albacete	0,10	Mineral natural
Solares	Cantabria	0,10	Mineral natural
Solán de Cabras	Cuenca	0,10	Mineral natural
Insalus	Guipúzcoa	0,10	Mineral natural
Veri	Huesca	0,10	Mineral natural
Vilas del Turbón	Huesca	0,10	Mineral natural
Fuente Primavera	Valencia	0,10	Mineral natural
Bastida	Baleares	0,05	Mineral natural
Sierras de Jaén	Jaén	0,00	Mineral natural

TABLA 6
Contenido en agua de diversos alimentos (gramos por 100 g comestibles)

CEREALES		FRUTOS SECOS	
Arroz	5,9	Avellana	3,4
Pan blanco	30,0	Almendra	8,7
Pasta	3,6	Cacahuete	7,4
LECHE Y DERIVADOS		Castaña	47,6
De vaca	88,6	Nueces	17,8
Queso de bola	44,0	CARNES	
Queso Manchego	48,6	Chuleta de cerdo	55,1
Requesón y cuajada	81,2	Chuleta de cordero	65,1
Yogur	80,3	Chuleta de ternera	62,5
HUEVOS		Pollo	70,3
Huevo de gallina	76,4	Conejo	72,4
ACEITES Y GRASAS		Hígado	73,4
Aceites vegetales	0,1	EMBUTIDOS	
Mantequilla	16,4	Chorizo	43,9
Margarina	16,7	Jamón serrano	65,3
VERDURAS-HORTALIZAS		Morcilla	39,7
Acelga	87,5	Salchichas	60,1
Calabaza	74,2	PESCADOS	
Cebolla	92,2	Atún	65,7
Espárragos	94,7	Besugo	81,2
Patata	77,3	Gallo	81,7
Lechuga	95,3	Merluza	80,5
LEGUMINOSAS		Pescadilla	82,6
Garbanzos	5,6	Salmón	69,6
Habas secas	0,0	Sardina	73,1
Judías blancas	1,7	Trucha	81,3
Lentejas	8,7	BEBIDAS	
FRUTAS		Licores	72,4
Albaricoque	87,6	Cerveza	97,3
Manzana	85,7	Vino dulce	86,8
Melón	92,4	Vinos de mesa	98,8
Sandía	97,6	Zumos	88,0
Pera	86,7	Refrescos y colas	89,5

TABLA 7
Contenido de sodio y potasio de algunos alimentos (mg/100g)

<i>Alimento</i>	<i>Sodio</i>	<i>Potasio</i>
Margarina	1100	58
Mantequilla	980	23
Mayonesa	590	25
Sardina	510	560
Queso cremoso	250	74
Riñón	210	310
Hígado	110	380
Huevo	110	100
Pollo	78	320
Carne de vaca	51	360
Leche de vaca	50	140
Cerveza	8	46
Patata	4	530
Espárragos	2	240
Limón	1	100
Nuez	1	670
Plátano	0	420
Naranja	0	170

**REFLEXIONES, EN LA VIDA,
SOBRE EL ENTENDIMIENTO
ENTRE PERSONAS**

MARÍA DOLORES AZÚA BLANCO

Escuela U. de Ciencias de la Salud (Enfermería) Zaragoza

C/ D. Miral s/n
50009 Zaragoza
Teléfono: 976 761 751. Extensión 4458

Y él contesto... primero hablar el mismo idioma después saber comunicarse, para al fin entenderse.

Desde que soy algo menos joven, me ando preguntando por qué es tan difícil entendernos los humanos; ya hace años, muchos años comencé a comprender las causas, pero como esperaba no sólo es una, en nuestro argot diríamos que *la problemática de la comunicación interpersonal obedece a múltiples causas o dicho de otra manera, es multicausal o multifactorial*. Posteriormente según fueron avanzando las semanas avanzan también mis reflexiones sumando poco a poco más razones, sin tener presentes las causas concretas referidas a la política, religión, sexo y similares.

La mención del idioma no sólo hace referencia a la misma lengua, ya de por sí difícil por más que muchos humanos se empeñen en inculcarnos su facilidad de aprendizaje e incluso su parte lúdica e interesante, lo cual no quiere decir que se entiendan los que hablan el mismo lenguaje. Hablar el mismo idioma va más allá de comprender el lenguaje utilizado; quiere decir : hablar del mismo tema, interesar mutuamente el tema y lo que es más difícil, tener los mismos intereses finales en el tema a debate. Así pues para entendernos la primera premisa es “*Hablar el mismo idioma*”, pero como ya ha quedado expuesto, ello no sólo hace referencia al lenguaje utilizado, si no que incluye también el tema a tratar y todo que ello lleva parejo.

La siguiente premisa para llegar al entendimiento oral es comunicarse, es decir el descubrir, manifestar o hacer saber a alguno alguna cosa; conversar, tratar con algunos de palabra (en otros casos por escrito). La comunicación es una acción o efecto que sin detenernos a meditar parece algo fácil, simple y que todo humano aprende desde pequeño y lo desarrolla con la edad, él sólo, de forma empírica. Craso error, ciertamente aprendemos a comunicarnos en las cosas simples, concretas, banales y cotidianas, aunque importantes, pero ¡Oh cielos! Cuando surge la necesidad de comunicar un determinado tema cuya importancia es superior a lo simple y cotidiano es entonces cuando la persona consciente comienza su meditación. ¿Qué quiero, tengo o deseo comunicar?, esta

es la primera cuestión, se necesita claridad personal en lo que quiero comunicar, es decir, en el tema y en lo que deseo transmitir. La segunda cuestión ¿Cómo lo transmito? , refiriéndonos a la comunicación oral, que en ello estamos, la respuesta a la pregunta no es nada simple ya que las palabras utilizadas y la forma de exponerlo será diferentes según el o los oyentes receptores del mensaje; hay que analizar el nivel sociocultural, intelectual e incluso el momento, situación y ambiente en el que nos desenvolvemos. La utilización de palabras populares será de obligado uso en determinados ambientes, mientras que la utilización de un lenguaje más científico, académico o técnico será imperativo en otras circunstancias; pero cuidado, ya que tanto en unas situaciones como en otras podemos caer o bien el pauperrismo verbal, en cuyo caso ...o en el extremo opuesto dando lugar a que pocas personas entiendan nuestro mensaje. No sólo corremos este peligro, también hemos de cuidar el conocimiento por nuestra parte del significado real de las palabras que usamos dentro del contexto en el que estamos; basta con escuchar y percatarnos del terrible ridículo de algunos personajes al utilizar palabras que nada tienen que ver con lo que se habla o incluso que indican lo contrario de lo que se quería transmitir.

Pero, siguiendo con la comunicación oral, hay muchos elementos tremendamente importantes como son : El *Saber Escuchar*, difícil en nuestra sociedad en la que todo es rápido, no perdamos el tiempo, el reloj no nos permite sentarnos ni oír y menos escuchar al contertulio, pero analicemos este verbo, “escuchar”, tan mal usado, tan incomprendido, tan...., eso si, tiene muy buena fama, como lo demuestran frases tan elocuentes como “Curar, curar, lo que se dice curar este médico no cura, pero chico, sabe escuchar y eso vale mucho”. El saber escuchar es una actividad que se aprende poco a poco y además cuesta dominar este arte, pero cuando lo conseguimos obtenemos pingües beneficios, ya que *escuchar reduce la tensión* pues de la oportunidad de expresarse al emisor en ese momento, reduciendo con ello la posible tensión existente; *escuchando se aprende*; *escuchando se hacen amigos* y se refuerza la amistad ya que la persona se sentirá a gusto con quien le deja hablar y le escucha atentamente; *escuchando se ayuda* a la otra persona a resolver sus problemas (si existieran) ya que para la misma acción de exponer el asunto se debe previamente

clarificar las ideas para poder trasladar la idea al lenguaje verbal, además al hablar del problema se produce una descarga emocional; *escuchar ayuda a resolver las diferencias de criterios* ya que sólo si se consigue un entendimiento mutuo se podrán buscar soluciones conjuntas.; *escuchando se estimula* al que habla a presentar sus ideas; *escuchando se evitan problemas* y malentendidos; *escuchando*, y ya bajo una visión egoísta, *nos proporciona seguridad* en nosotros mismos ya que nos permite analizar con tranquilidad los puntos de vista del contertulio, nos permite procesar la información recibida para llevar a cabo una síntesis mental de los que se ha expuesto, y al tiempo nos permitirá recapacitar sobre la respuesta más correcta. Pero además está la *actitud* durante la escucha y por último, pero quizás lo más importante, el *escuchar realmente*, el respetar la opinión de los demás cuando no coinciden con la nuestra. Si escuchar es difícil, cuanto más es respetar la opinión contraria a la nuestra.

Otro de los elementos importantes para entendernos es la Comunicación para-verbal, es decir el volumen que utilizamos, el tono, la intensidad, velocidad y el ritmo del discurso. Cuando utilizamos un *volumen* elevado estamos demostrando o dejando entrever nuestra agresividad, rabia e intento de imponernos, no ocurre esto al usar un volumen bajo que lo emplearemos para las relaciones más íntimas por su gran poder de comunicación. Al utilizar un volumen alto nos podemos desahogar emotivamente o bien demostrar despreocupación o por el contrario gran ansiedad o angustia. El volumen moderado es el adecuado para relaciones interpersonales en relación de ayuda. Referente al *Tono* el empleo bajo del mismo puede indicar tanto intransigencia como seguridad, en dependencia de la persona; mientras que el tono fuerte demuestra una gran carga emotiva. *La Intensidad* débil expresa desinterés o cansancio. *La Velocidad* rápida difícilmente transmitirá tranquilidad, mientras que la lentitud en la velocidad indicará racionalidad, facilidad para asimilar las ideas del oyente; la velocidad fluida se practica en situaciones de reuniones con amigos. *El Ritmo* alterado nos indica, o indicamos, la situación de alteraciones emotivas, siendo necesario mantener unas pautas rítmicas así como la variación en el ritmo, para enfatizar diferentes partes del mensaje. *El Movimiento* monótono de la conversación indica, indudablemente, desinterés por el tema por el contertulio.

Otros factores no orales intervienen, para bien o para mal, en la comunicación entre las personas, así como: la *Mímica* facial tiene gran interés por su capacidad expresiva en el ser humano, pero una mímica facial excesiva puede perder la carga comunicativa o hacerla variar en su idea primera.

Los *Gestos*, es decir el conjunto de movimiento que realizamos con las extremidades y cabeza pueden tener significados diferentes según el contexto en el que se realicen.

La *Orientación* hace mención al ángulo en el que nos situamos referente o respecto a la persona con la que nos comunicamos, si nos ponemos **cara a cara** no suele ser positivos (siempre existen excepciones como en el caso de sordera de una de los dialogantes), existe demasiada presión sin opción de rehuir la mirada; la postura de **costado** es más colaboradora.

La *Distancia y los Espacios* entre los contertulios también tiene mucho interés: si la distancia es **mínima** – entre 0 a 30 ó 40 cm. es una distancia íntima en la cual se tiende a los intercambios emotivos intensos; si la distancia es **media** entre 40 a 100 cm, es una distancia que denominamos personal, utilizada para las relaciones normales. Entre 1 m. y 3 metros son las denominadas distancias **sociales**, y más allá de estas las distancias **públicas**, utilizadas en teatro, grandes conferencias, etc.

Podríamos continuar hablando en esta línea no verbal, de la actitud corporal general, de la forma de mirar que tanto “habla” por si misma, de los cambios posturales, de las posturas adoptadas que demostrarán en que situación de tensión física y/o psíquica nos encontramos, de la timidez, etc.

Pese a todo lo expuesto y dando por descontado que según avance en mis reflexiones encontraré más factores influyentes en la comprensión entre los humanos, llega el momento de hacer referencia a otros obstáculos que influyen indiscutiblemente en la comunicación, tales como *Factores Materiales* en los que se incluye el ruido, la escasa visibilidad por diversas circunstancias y otros problemas. Los *Factores Físicos* como pueden ser : la sordera, ceguera, vocalización defectuosa y demás, pero no olvidemos los *Estados Psicológicos y Sociales* que también

influyen a la hora de intentar comprendernos entre nosotros, hablamos de los diferentes estados psicoemocionales de los contertulios, de la pertenencia social-económica y cultural de los mismos, etc.

No es posible omitir en esta reflexión los *comportamientos que nos limitan la comunicación*. Algunas de estas conductas o comportamientos perjudican la comunicación porque producen recelo y o defensas en el otro, las más frecuentes son : *las valoraciones y las persuaciones*, “A” valora a “D”, “D” tiende a la defensiva ya que sin querer “A” intenta cambiar el comportamiento o pensamiento de “D”, por lo que éste rechaza la situación; el *sentimiento o expresión de superioridad* por parte de “A” provoca una reacción negativa en “D”; la *actitud dogmática* despierta las defensas de “D”. Otros van ligados a situaciones sobre todo psíquicas tales como el *egocentrismo* por ambas partes, el *taciturnismo* o constante silencio de ambos, la *logorrea* o expresado comúnmente como el hablar constantemente sin dar tiempo a expresarse, o bien el *humorismo* fuera de lugar, las prisas y sin olvidar la *desdramatización* o simplemente restar importancia a los problemas o sentimientos del prójimo. Otros que también podríamos citar para concluir este escrito son: el insomnio, la incomodidad, la ansiedad, el cansancio, el miedo, la tristeza, las preocupaciones (financieras, de salud, familiares...), y otra muchas.