

<https://doi.org/10.18233/APM44No1pp83-1052491>

## Consenso en hidratación infantil saludable. Nuevos conceptos y recomendaciones actuales en el contexto de la triple y la cuádruple carga de malnutrición

### Consensus on healthy infant hydration. New concepts and current recommendations in the context of the triple and quadruple burden of malnutrition

Perea-Martínez A, Ríos-Gallardo P, Santiago-Lagunes LM, Pérez-Gaxiola G, Reynés-Manzur JN, Arroyo-Cruz LV, Caamal-Parra MA, Díaz-Zafe M, Dordelly-Hernández A, Fonseca-León E, González-Valadez AL, Greenewalt-Rodríguez SR, Lara-Campos AG, López-Navarrete GE, Márquez-Aguirre MP, Merlo-Palomera M, Padrón-Martínez MM, Perea-Caballero AL, Reynoso-Angüis PA, Santamaría-Arza C, Vargas-Robledo TT, Aceves-Reynaldo M, Calva-Rodríguez R, Cardona-Pérez JA, Chuck-Sepúlveda JA, Echeverría-Eguiluz JM, Gasperín-Rodríguez EI, Hernández-Caballero V, Lara-Pérez EA, López-Rivas CA, Lozano-Montfort LL, Milán-Montenegro-G, Reyes-Gómez U, Reyna MJF, Ríos-Gallardo PT, Rodríguez-Weber MA, Romero-Velarde E, Vázquez-Ortiz S, Serrano-Sierra A, Sierra-Ovando AE, Villanueva-Clift H, Virgen-Ortega C.

#### INTRODUCCIÓN

La hidratación es un proceso de consumo de agua que aporta grandes beneficios y mantiene la homeostasis hídrica de un organismo. Las fuentes de hidratación en el mundo se han diversificado en razón de la amplia disponibilidad de productos hídricos para el consumo humano. La calidad de los mismos es igualmente variable y van desde los que aportan solo agua hasta aquellos que contienen vitaminas, minerales, electrolitos, azúcares, edulcorantes no calóricos, colorantes, entre otros constituyentes.

La oferta excesiva, el aprendizaje y preferencia en la vida temprana, así como la insuficiente regulación han permitido que la población mundial obtenga la cantidad de agua que requiere a través de fuen-

#### Correspondencia

Arturo Perea-Martínez  
clinicaadolescentes.inp@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Perea-Martínez A, Ríos-Gallardo P, Santiago-Lagunes LM, Pérez-Gaxiola G, et al. Consenso en hidratación infantil saludable. Nuevos conceptos y recomendaciones actuales en el contexto de la triple y la cuádruple carga de malnutrición. Acta Pediatr Méx 2023; 44 (1): 83-105.

tes no saludables, es decir, que por su aporte de dulzor, calorías, carga de sodio y de otros solutos, involucran un riesgo para la salud de los que lo consumen, incluyendo a los niños y adolescentes. El consumo de fuentes de hidratación no saludable es un factor de riesgo para el desarrollo la obesidad, su control y tratamiento, así como de sus complicaciones.

El grupo de expertos que participan en este consenso está conformado por profesionales de nutriología, medicina, ciencias de la actividad física, salud mental y de la docencia. Todos ellos dedicados en forma directa al cuidado de la nutrición, la salud y el bienestar integral de niñas, niños y adolescentes. Profesionales académicos, investigadores, líderes en las áreas de asistencia y docencia en sus especialidades.

El objetivo del consenso es desarrollar un documento de revisión científica sobre el tema de la hidratación, en particular, en la infancia y en la adolescencia. Este material fue sujeto al análisis y enriquecimiento de su información por cada uno de los expertos participantes bajo los lineamientos de la escala de Likert, herramienta de investigación ideal para el tópico.

## METODOLOGÍA

El consenso constó de tres fases:

1) Fase Preparatoria del consenso, en la que se seleccionó a los expertos sin que se conocieran entre ellos. Para determinar el perfil de un experto, se consideró al profesional con un conocimiento completo y autorizado en temas de nutrición, metabolismo o hidratación en su ámbito, dominando su conocimiento adquirido mediante capacitación y la práctica profesional, con la habilidad de comunicar juicios con claridad, precisión, adaptabilidad y ética.

2) Fase de consulta. Se realizó una investigación científica en MEDLINE, EMBASE, COCHRANE, SCOPUS, eligiendo artículos de revisión enfo-

cados al conocimiento de la hidratación y sus efectos en la salud y la enfermedad humana. Se incluyeron estudios observacionales y experimentales que evaluaron el beneficio de la hidratación, el riesgo de su déficit y también su relación con el fenómeno de la malnutrición y sus consecuencias. Se elaboró un documento maestro sustentado en la información obtenida, para su posterior consulta, mediante fases entre los expertos.

3) Fase del conceso. Mediante un instrumento tipo Likert (evaluación en un intervalo) y abiertas (valoraciones comentadas), se llevó a cabo la realización del consenso; una vez computadas las respuestas estadísticamente, se realizó un documento maestro.

## RESULTADOS

Los resultados se muestran en orden de su creación y uso en los siguientes apartados:

### 1. Estructura y contenido del documento maestro

#### I. Introducción.

El agua es un nutrimento esencial e imprescindible para la vida y cuando su consumo es insuficiente tiene un impacto negativo inmediato en el bienestar de un individuo. El agua hidrata al proporcionar el grado de humedad necesaria a los tejidos del cuerpo humano. El proceso de hidratación se define como la ingestión de agua proveniente principalmente de bebidas y de algunos alimentos sólidos.

Acorde con algunos autores y más apegado a lo fisiológico, el concepto de hidratación se refiere al: "consumo de líquidos totales (agua simple o el contenido de esta en alimentos líquidos y sólidos) que le permiten al individuo mantener un estado de equilibrio hídrico en su organismo". Es a través del proceso de hidratación que un individuo logra establecer la condición llamada

ehidratación, que se refiere: “al depósito y la distribución normal de agua en el cuerpo para hacer frente a las demandas fisiológicas del organismo conforme a su edad, actividad física, su estado de salud y al ambiente en el que vive”.<sup>1,2</sup>

Por otra parte, y derivado de los conceptos previos, se define deshidratación al estado opuesto a la hidratación. Esta ocurre cuando: “se utiliza o se pierde más agua de la que se ingiere, provocando su deficiencia en todos los compartimentos y fluidos corporales, obstaculizando ello con sus funciones normales”.<sup>3</sup>

Cualquier individuo es susceptible de deshidratarse, pero los niños menores de cinco años de edad y los adultos en la vejez suelen ser más vulnerables. La deshidratación aguda sigue siendo causa de una parte importante de las muertes infantiles, particularmente en países en los que las complicaciones hidroelectrolíticas, que resultan de las infecciones gastrointestinales, sujetan al infante a una descompensación hídrica que acaba con su vida.

En la actualidad, los patrones de hidratación cotidiana se caracterizan por el consumo de bebidas de alto contenido calórico, azúcares y sodio, constituyendo todo un fenómeno a través del cual la hidratación se ha convertido en un vehículo de riesgo nutricional y metabólico que se refleja en las enfermedades que aquejan a las nuevas generaciones, en particular: sobrepeso/obesidad (SPO), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia aterogénica (DA) y algunas formas de cáncer (Ca), desde las etapas más tempranas de la vida y hasta la vejez.

**El proceso de hidratación mediante fuentes de riesgo hacen de éste el vehículo de enfermedad, muerte temprana y costos en salud, que bien pueden compararse con cualquiera de los tres componentes de la triple carga de malnutrición que afecta a la humanidad, es decir, está teniendo un impacto tan negativo como la deficiencia de**

**micronutrientes, la obesidad y la desnutrición, por lo que podría considerarse que la carga de malnutrición humana es cuádruple y no triple, siendo el cuarto de sus componentes lo que bien podría denominarse como “malhidratación”, un concepto nuevo en el contexto de la nutrición clínica y que se propone en este documento.**

## II. Bases científicas de la hidratación

### a. El agua como elemento fundamental para la vida humana.

El agua es fundamental como vehículo de una adecuada nutrición y salud humana. Sus funciones son múltiples y vitales. Como sustancia, el agua se define como un líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Constituye el componente más abundante del planeta tierra y es también el principal componente del cuerpo humano, siendo éste totalmente dependiente de su consumo para preservar su homeostasis hídrica. De acuerdo con la edad, el volumen de agua de un ser humano suele ser cambiante. Un adulto está constituido por un 55 a 60% de agua, mientras que los niños tienen un 65 a 80% e incluso en un recién nacido prematuro puede llegar a constituir el 90% de su peso corporal.

El agua se debe considerar como un nutriente esencial e imprescindible, ya que no hay un mecanismo eficiente de producción o almacenamiento de la misma.<sup>4,5</sup> El ser humano no es capaz de producir sus requerimientos de agua a través de su metabolismo (< de 2 ml de agua por gramo de molécula), tampoco logra obtener el agua suficiente mediante el consumo de alimentos sólidos, fuente que ofrece un 25% de las necesidades hídricas del individuo, de tal forma que la importancia del consumo de agua a través de fuentes líquidas es un requerimiento obligado, de no hacerlo, el déficit traerá consigo distintos efectos negativos para su salud.

La ingestión total de agua a través de la alimentación es la forma de consumo más importante para el cuerpo humano, debido a que la producción de agua por parte del cuerpo es limitada, por lo que el consumo hídrico saludable debe de cubrir la mayor parte de los requerimientos.

El agua se consume como agua potable, bebidas y humedad de los alimentos representando la mayor parte de líquidos, en promedio 70-80%, mientras que el agua en los alimentos representa el 20-30% de acuerdo con la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por su acrónimo en inglés).<sup>6</sup>

Fisiológicamente, la ingestión de líquidos está regulada por la sed, definida como el deseo consciente de beber, pero su consumo también puede ocurrir, por ejemplo, debido a hábitos, disponibilidad, influencia social, sequedad de boca o acompañamiento de alimentos durante las comidas. Por lo tanto, la ingestión intencional de líquidos tiene un componente conductual sustancial que interactúa con los mecanismos fisiológicos como la edad, el sexo, las preferencias y conductas alimentarias, la actividad física o algún proceso inflamatorio que conduzca hacia la enfermedad o a la presencia ya establecida de ésta.<sup>7-9</sup>

### b. Sus funciones

Asegurados los requerimientos hídricos, el agua cumple con diversas funciones vitales:

1. Estructural. Es un sustrato de estructura del ser humano en todas las etapas de vida, en particular en los periodos de mayor crecimiento.
2. Hidrólisis. Participa en los procesos de hidrólisis y metabolismo de proteínas, hidratos de carbono, lípidos y algunas vitaminas.
3. Transporte. Facilita el transporte de nutrientes a las células y remueve

los desechos. Es el medio de todos los compartimentos corporales (celular, intersticial y vascular).

4. Volumen. Constituyente principal del volumen vascular y del sistema circulatorio hacia y desde los órganos y tejidos.
5. Regulación sistémica. Es un elemento clave en el funcionamiento de sistemas como el respiratorio, gastrointestinal, nervioso, reproductivo y renal.
6. Termorregulación. A través de la vaporización del calor, la sudoración y otros procesos, contribuye a limitar los cambios en la temperatura corporal sujetos a la temperatura ambiental.
7. Eliminación de desechos. Como constituyente de la orina, el moco, las heces y otros fluidos, el agua participa en procesos de detoxificación, defensa y excreción.<sup>4,10</sup>

Por su relevancia, a continuación se amplían algunas de las funciones más trascendentales que cumple el agua en el organismo de un ser humano:

El movimiento del agua a través de la pared gastrointestinal tiene una gran importancia para el suministro de líquidos ingeridos, también para la digestión de otros nutrientes y es parte del sistema de defensa contra patógenos. Existe un equilibrio entre la secreción intestinal de agua (a través de los jugos pancreáticos, la bilis, la secreción gástrica y la saliva) y su absorción, lo que preserva la homeostasis hídrica.

El movimiento del agua a través del epitelio intestinal puede ocurrir de forma paracelular mediante las uniones estrechas y de forma transcelular en las membranas celulares.

Los experimentos en modelos caninos han demostrado que el potencial de absorción de agua difiere entre las diferentes zonas del intestino,

específicamente, la mayor parte del agua que ingresa se absorbe en el intestino delgado; de un total de aproximadamente 8 litros (L), alrededor de 6.5 L se absorben a este nivel, mientras en el intestino grueso se limita a alrededor de 1.3 L.

La difusión del agua a través de las membranas celulares es limitada debido a las propiedades hidrofóbicas de la bicapa lipídica membranosa. La mayor parte del agua absorbida se transfiere a través de sistemas de canales, como las acuaporinas.

El movimiento del agua en el tracto gastrointestinal está regulado por gradientes osmóticos y está vinculado a movimientos iónicos. Específicamente, la absorción de agua está ligada principalmente a la tendencia de iones de sodio, mientras que la secreción a la de iones de cloruro. Este vínculo con los movimientos iónicos es menos esencial para el intestino grueso, donde puede ocurrir la absorción incluso de agua destilada.

Los compartimentos de fluidos del cuerpo humano incluyen el fluido intracelular que contiene el 55% del agua corporal total. En el espacio extracelular, los fluidos se distribuyen en un 7.5% del agua corporal total dentro del plasma. El líquido intersticial y la linfa conforman el 20%.

La distribución de agua a través del endotelio capilar está controlada por el equilibrio de las fuerzas de filtración (que tienden a mover el agua del plasma al espacio intersticial) y las fuerzas de reabsorción, como lo describió por primera vez Starling. Las principales fuerzas de filtración son la presión hidrostática causada por el bombeo del corazón y una presión osmótica coloidal menos potente de una cantidad insignificante de proteína que queda atrapada en el espacio intersticial. La principal presión de reabsorción es la presión osmótica del plasma que se atribuye a las moléculas de soluto que contiene.

Los cambios en el volumen intravascular son detectados por receptores periféricos de volumen y presión que inducen la liberación de la hormona antidiurética y angiotensina de la neurohipófisis, preservando el contenido de agua y homeostasis corporal hídrica.<sup>11</sup>

### c. Requerimientos hídricos

Como ya fue mencionado, el agua es un nutriente esencial para la vida y el componente más abundante en el cuerpo humano, sin embargo, sus recomendaciones dietéticas o pautas de manejo clínico en ocasiones no reciben la atención que merecen. Además, existen algunos obstáculos para establecer valores óptimos para la cantidad de agua que debe contener el organismo y la que debe ser ingerida al día. Al respecto, la ingestión y eliminación de agua dependen de factores que se caracterizan por ser inestables, difíciles de medir y al mismo tiempo, compensados por la capacidad del organismo para regular la homeostasis hídrica.<sup>12</sup> Ante dichas consideraciones, se sugieren los siguientes criterios para la determinación de requerimientos hídricos en niños y adolescentes:

1. Volumen de aporte hídrico complementario acorde con la edad: basado en los requerimientos diarios por Holliday-Segar y el promedio de producción de lactancia materna diaria, se integra el siguiente cuadro acorde con el peso promedio para la edad.<sup>13-15</sup> **(cuadro 1)**

2. A partir de los 2 años, la lactancia materna podría continuar si la mamá así lo desea o se puede hacer una transición a cubrir los requerimientos de calcio, proteínas, entre otros nutrientes con el equivalente lácteo correspondiente.<sup>15-18</sup> **(cuadro 2)**

### d. Fuentes de hidratación

Diferentes grupos de profesionales del campo de la salud se han posicionado sobre el tema. La *American Academy of Pediatrics*, la Academia

**Cuadro 1.** Propuesta de aporte hídrico para niños y niñas de 6 a 23 meses

Aporte hídrico	Promedio de volumen de leche humana (87% es agua) <sup>1</sup>	Volumen hidríco cubierto por leche humana (VHLM) <sup>1</sup>	Masculino Peso Promedio/kg <sup>2</sup>	Agua(ml)/kg	Aporte de agua promedio/ml	Femenino Peso promedio/kg <sup>3</sup>	Agua(ml)/kg	Aporte de agua promedio/ml	Recomendación poblacional consumo agua/ oz		
0-5 meses	678 mL	678 mL									
6 meses	780 mL	678 mL	7.93	14.42	114.4	7.29	6.9	50.4	2-4		
7-12 meses	600 mL	522 mL									
12-24 meses	600 mL	522 mL									

Tabla de valores ajustada con base en 1A, de acuerdo con la edad de la IOM.  
Valores de peso promedio extraídos de tablas de percentiles de peso para la edad de niños y niñas de 0-24 meses de la OMS 2006/2007.

**Cuadro 2.** Propuesta de aporte hídrico para niños y niñas de 2 a 13 años

Edad/años	Aporte de lácteos sugerido de acuerdo con DGA 2020-2025 <sup>1</sup>	Volumen hídrico cubierto por lácteo leche (85%), 2 porciones, 1 = 240ml	Requerimiento Hídricos HS – hídrico por leche(VHL) 10 kg= 100ml 11-20= 50ml >20= 20ml <sup>2</sup>	Requerimientos de energía kcal FAO/WHO Niños kcal <sup>3</sup>	Masculino Peso Promedio /kg CDC <sup>4</sup>	Agua(ml)/kg	Aporte de agua promedio/ml	Requerimientos de energía kcal FAO/WHO Niñas kcal <sup>3</sup>	Femenino Peto promedio <sup>5</sup>	Agua(ml)/kg	Aporte de agua promedio/ml	Recomendación poblacional/ml
2	2	480	408	1125	12.55	75.13	943	1050	12.28	57.49	706	700-900
3	2 ½*	480	408	1250	14.56	67.52	983.2	1150	14.250	56.45	804.5	800-900
4	2 ½*	480	408	1350	16.490	61.96	1021.8	1250	16.240	55.66	904	900-1000
5	2 ½*	480	408	1475	18.460	57.48	1061.2	1325	18.250	55.04	1004.5	1000-1060
6	2 ½*	480	408	1575	20.670	53.47	1105.4	1425	20.330	54.03	1098.6	1000-1100
7	2 ½*	480	408	1700	23.140	1160.2	49.5	1550	22.625	50.58	1144.5	1100-1160
8	2 ½*	480	408	1825	25.720	1206.4	46.90	1700	25.350	47.29	1199	1100-1200
9	3**	240	204	1975	28.700	51.21	1470	1850	28.340	44.41	1258.8	1200-1400
10	3**	240	204	2150	31.850	48.13	1533	2000	32.070	41.57	1333.4	1300-1500
11	3**	240	204	2350	35.375	45.32	1603.5	2150	37.300	38.55	1438	1400-1600
12	3**	240	204	2550	39.775	42.52	1691.5	2275	44.150	35.67	1575	1500-1700
13	3**	240	204	2775	45.010	39.90	1796.2	2375	49.250	34.05	1677	1600-1800

\*Se consideran 2 porciones de leche descremada, considerando el ½ equivalente se sustituye por jocoque 90gr o 30 gr queso blanco o yogurt descremado 90 gr. (Valores de tablas de equivalentes de Kauter-Hourwits, Nutriología médica, 4ta edición, 2015).

\*\* Se toman en consideración 1 porciones de leche descremada, considerando los 2 equivalente se sustituye por jocoque 180gr o 30 gr de queso blanco yogurt descremado 180 gr.

En caso de consumir los 3 equivalentes de lácteos con base a leche descremada, deberá ajustarse el aporte correspondiente al VHL (85%) y restarse a los requerimientos por HS 100x100.

Valores de peso promedio extraídos de tablas de percentiles de peso para la edad de niños y niñas de 2-20 años de la CDC.

de Nutrición y Dietética, la Academia Americana de Odontología Pediátrica y la Asociación Americana del Corazón dieron a conocer, a través de un comunicado de prensa, sus recomendaciones de hidratación para cada grupo de edad, documento que ha sido base para la propuesta que se agrega a este texto. **Cuadros 3 al 6**

### III. Circunstancia actual de la hidratación

La Secretaría de Salud en México, a través de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ENSANUT) en sus versiones 2012 y 2018, describen las bebidas que consumen los lactantes y preescolares como parte de su alimentación diaria y por lo tanto de su hidratación, en ello destaca la inclusión de bebidas con alto contenido de azúcares, sodio, calorías y además de un bajo contenido en nutrimentos esenciales. Acorde con esta fuente de referencia, este patrón

**Cuadro 3.** Bebidas recomendadas para niños sanos de 0 a 5 años de edad

Bebidas recomendadas para niños sanos de 0 a 5 años de edad:
• Leche materna.
• Agua simple.
• Sucedáneos optimizados de leche humana (SOLH).
• Agua con un toque de fruta <b>sin azúcares</b> añadidos (sacarina, jarabe de maíz con alto contenido de fructuosa) conforme a las recomendaciones oficiales y legislación vigente.

**Cuadro 4.** Bebidas recomendadas para individuos sanos entre 5 y 18 años de edad

Bebidas recomendadas para individuos sanos entre 5 y 18 años de edad:
• Agua simple.
• Leche pasteurizada semidescremada o descremada sin azúcares o saborizantes añadidos.
• Agua con un toque de fruta <b>sin azúcares</b> añadidos (sacarina, jarabe de maíz con alto contenido de fructuosa) conforme a las recomendaciones oficiales y legislación vigente.
• Leche pasteurizada semidescremada o descremada a partir del 6o año de edad.

**Cuadro 5.** Bebidas recomendadas para niños y adolescentes en condiciones de riesgo

Bebidas recomendadas para niños y adolescentes en condiciones de riesgo (sobrepeso, obesidad, hipertrigliceridemia, prediabetes, DM2):
• Leche materna en menores de 2 años de edad.
• Agua simple potable.
• Sucedáneos Optimizados de la Leche humana hasta los 5 años.
• Agua con un toque de fruta <b>sin azúcares</b> añadidos (sacarina, jarabe de maíz con alto contenido de fructuosa) conforme a las recomendaciones oficiales y legislación vigente.
• Bebida dulce con aporte calórico reducido o nulo.
• Leche pasteurizada semidescremada o descremada a partir del 6o año de edad.

**Cuadro 6.** Bebidas no recomendadas en infantes y adolescentes

Bebidas no recomendadas en infantes y adolescentes:
• Bebidas adicionadas de azúcares (sacarina y/o jarabe de maíz de alta fructuosa): soda, lácteos, agua de fruta, bebidas energizantes y deportivas (sin autorización profesional), café, té.
• Jugos naturales.
• Leche entera de vaca (antes de los 24 meses de edad) y de otros sucedáneos inadecuados de la leche humana.
• Bebidas alcohólicas.

de conducta alimentaria se extiende a edades posteriores y se traduce como un hábito general en toda la población.<sup>19</sup>

El tipo de bebidas azucaradas incluidas en las versiones 2012 y 2018 de la ENSANUT fueron refrescos, café, té, atole y bebidas de frutas. **Figura 1**

Los resultados mostraron que el 21.3% de lactantes de 6 a 9 meses consumen bebidas endulzadas diferentes a la leche, el porcentaje incrementa al 41.8% en los lactantes de 9 a 12 meses. En lactantes de 12 a 24 meses de edad el porcentaje que los consumen es del 63.1%; en preescolares de 2 a 3 años, el 78.8%; en los de 3 a 4 años, el 77.6% y finalmente en los de 4 a 5 años el 78.3%.<sup>19,20</sup> **Figura 2**

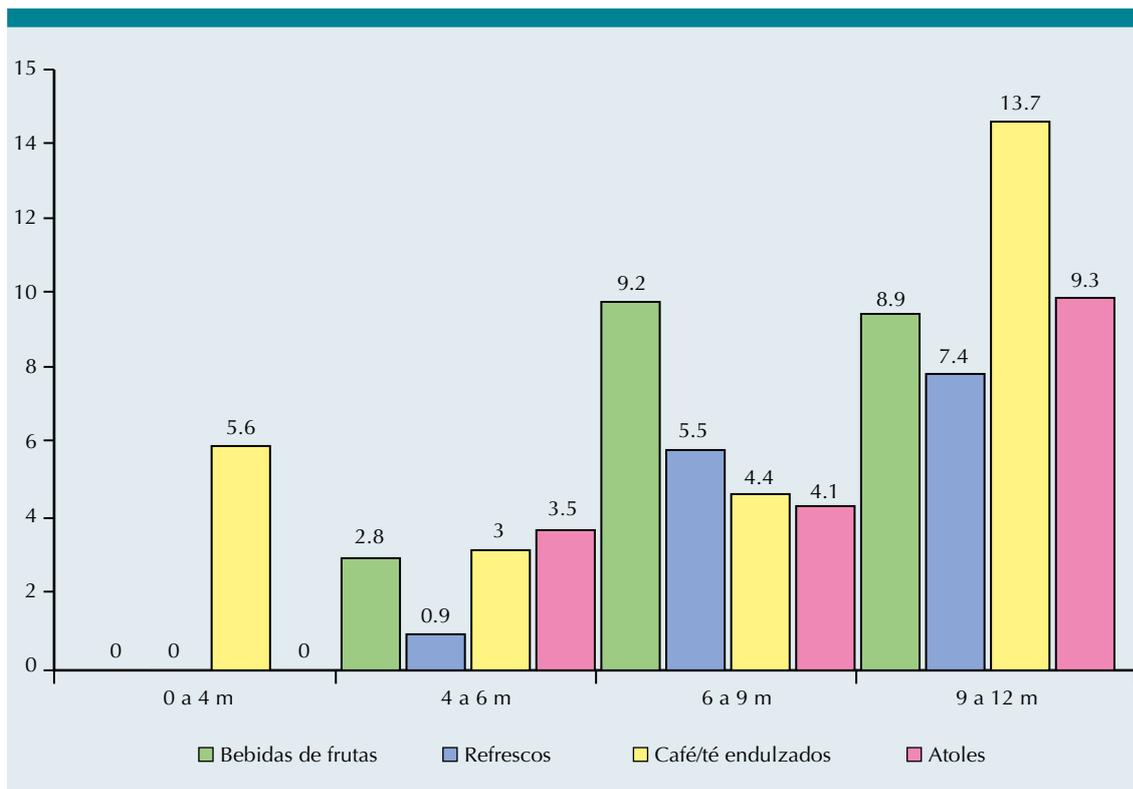


Figura 1. Consumo de bebidas en menores de 12 meses en México.

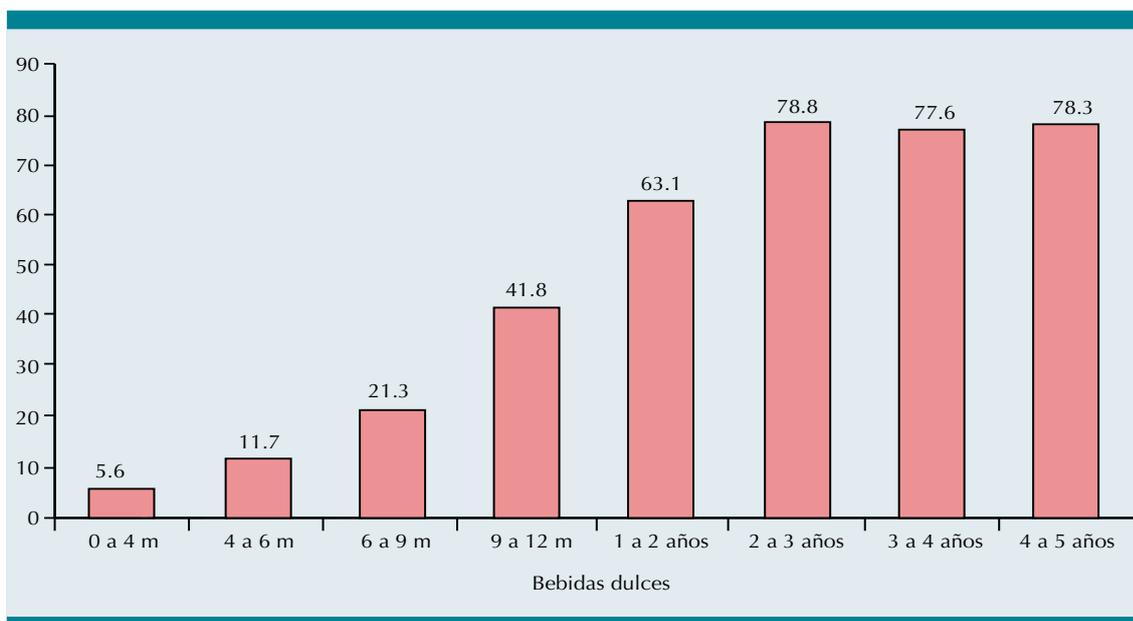
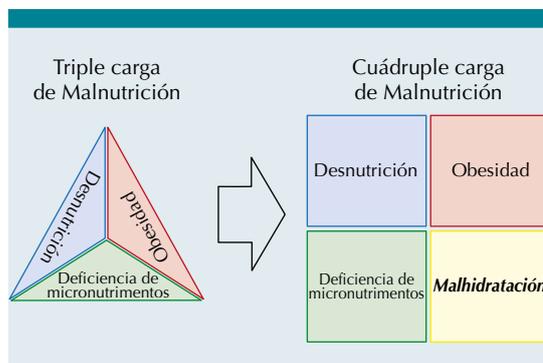


Figura 2. Prevalencia de consumo de bebidas endulzadas en menores de 5 años en México.

Esta circunstancia alimentaria de la población mexicana ha tenido consecuencias negativas, el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar y calorías desde edades tempranas, se ha asociado con las prevalencias crecientes de sobrepeso, obesidad y sus complicaciones en la infancia y adolescencia. Paralelamente, y como se describe en los siguientes párrafos, se resalta esta conducta como un factor que favorece el hábito para el consumo recurrente y excesivo de estas bebidas y su establecimiento como base de un proceso de hidratación no saludable, asentando un proceso de malhidratación debido al riesgo que conlleva al individuo por alterar su homeostasis metabólica durante la hidratación.

**Las tres formas reconocidas de malnutrición que afectan particularmente a los países de ingresos bajos y medios, expresa la presentación aislada o combinada de ellas en un individuo. Este concepto no contempla el proceso de malhidratación como un elemento más que favorece a un estado de malnutrición, capaz de generar un impacto sanitario y económico, igual o mayor que cualquiera de los tres componentes referidos, aspecto que le sitúa con el fundamento suficiente para considerarle como la 4a expresión de malnutrición humana. Figura 3**



**Figura 3.** De la triple a la cuádruple carga de malnutrición.

#### IV. Aprendizaje del dulzor y programación de preferencias gustativas como base de la conducta de la hidratación humana

Como se mencionó previamente, la fuente principal de hidratación en la población de niñas, niños y adolescentes está basada en bebidas con alto contenido de dulzor y valor calórico. La especie humana está expuesta al dulzor desde la etapa prenatal. El aprendizaje y la programación de las conductas y preferencias alimentarias constituye un fenómeno reconocido, que resulta del contenido de la dieta de la gestante y la influencia que ello tiene para que su bebé en la vida posnatal tenga una afinidad determinada a ciertos alimentos. **Figura 4**

En ese orden de programación y para la etapa posnatal inmediata, la leche humana en sí posee un sabor dulce, lo que también provee de señalización al bebé para que este desarrolle la reconocida preferencia que tienen los infantes al sabor dulce, aspecto que de ser reforzado con la exposición del lactante a bebidas con un dulzor elevado, se presume puede acentuar el riesgo de preservar este gusto en etapas posteriores.<sup>21</sup>

Al respecto de esta presunción, se han establecido políticas públicas a través de impuestos a las bebidas con alto contenido calórico y energético, también con el uso de un etiquetado de alerta y con otras medidas publicitarias, intentado contener y limitar en la población mexicana y particularmente en los niños y adolescentes el consumo de bebidas azucaradas o endulzadas industrializadas. Los resultados no son aún concluyentes, lo que lleva a su análisis, cuestionamiento y a la búsqueda de nuevas propuestas que enriquezcan las actuales y favorezcan a mejores formas de hidratación.

La escala Brix del dulzor permite reflexionar en la posibilidad de contar con una hidratación comercial regida en márgenes de dulzor por debajo del que posee la leche humana, lo que limitaría la observación rígida aunque deseable

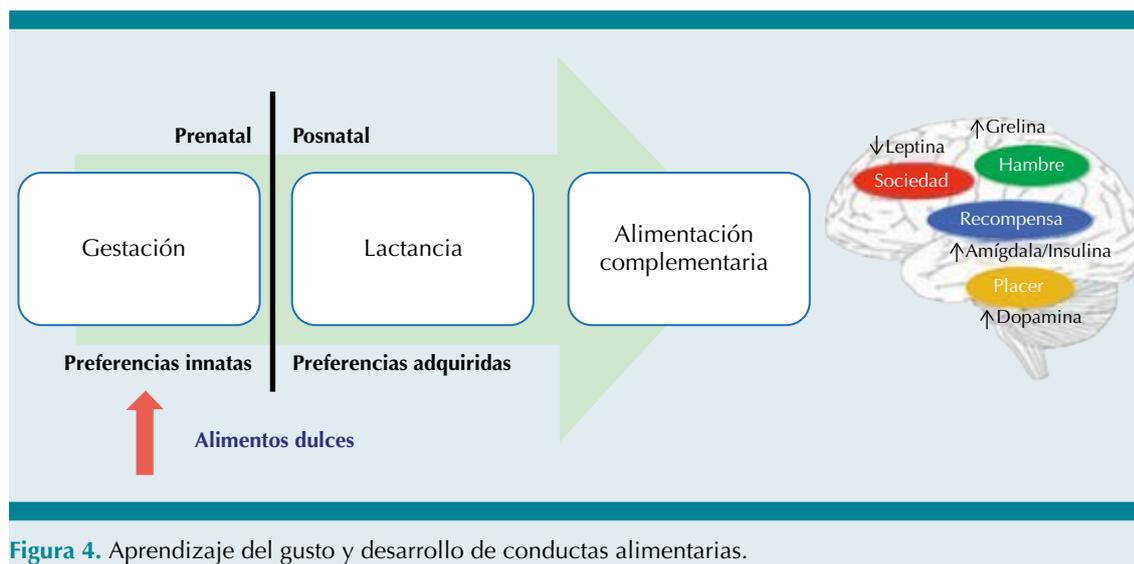


Figura 4. Aprendizaje del gusto y desarrollo de conductas alimentarias.

de solo consumir agua simple. La realidad es que la culturización de formas inadecuadas de hidratación son un reto importante para los profesionales de la salud. Sustraer al individuo del consumo de bebidas dulces motiva pensamientos de restricción y prohibición que en otras conductas humanas indeseables tratadas así, no suelen tener resultado, por ejemplo, la prohibición del consumo de tabaco, entre otras. Proponer una hidratación saludable para la población tiene implicaciones de responsabilidad para todos los sectores involucrados en la salud humana. Sugiere crear oportunidades de hidratación que tengan una mayor plausibilidad y viabilidad de aceptarse, de contener el consumo de las actuales y promover gradualmente en las nuevas generaciones el consumo de agua simple.

La propuesta de una escala de hidratación acorde con la escala Brix de dulzor, tiene como objetivo considerar la individualidad del sujeto, es decir, sus hábitos de vida, sus condiciones biológicas y metabólicas, sus preferencias y hasta sus aspiraciones. En lo general, conlleva la oportunidad de crear un referente de hidratación saludable en toda la población como un instrumento que favorezca a mejorar sus actuales condiciones nutricionales.

La conducta y las preferencias alimentarias constituyen un proceso con bases neurobiológicas y hormonales que sujetan al ser humano hacia una tendencia que, de no ser saludable desde el inicio de la vida, difícilmente podrá desligarse de ella en el futuro. En esa tendencia y realidad, se propone considerar y clasificar como saludable a una bebida bajo dos componentes: en primer lugar su dulzor, esto es utilizando para ello la escala de Brix, un referente de dulzor que podría clasificar como saludables, aquellas con un dulzor igual o menor al de la leche humana; y las no saludables, con un dulzor superior al de este referente. En segundo lugar por su contenido energético, es saludable, aquella bebida con un valor energético cercano a cero, con excepción de la leche sin azúcar añadido; y como no saludable, aquella con un exceso de calorías y con una respuesta metabólica indeseable.

## V. Nuevos conceptos

### a. Hidratación saludable

Como ya fue mencionado, la hidratación humana se refiere al proceso a través del cual un individuo consume la cantidad de agua suficiente para mantener su homeostasis hídrica, un precepto que ha prevalecido por

décadas, pero que, a la vista de los datos que hacen referencia a la calidad de las fuentes de hidratación utilizadas para satisfacer a un individuo, el concepto se queda corto, toda vez que éste solo hace mención de la suficiencia que requiere cumplir el proceso, pero no hace alusión a la calidad, inocuidad y adecuación de la fuente hídrica consumida, un aspecto que cobra relevancia al reconocerse que algunas bebidas consideradas de alto consumo en la población son señaladas como uno de los factores que han favorecido a la prevalencia universal de obesidad.

Un concepto más amplio sobre hidratación es el propuesto por el grupo de profesionales médicos y nutriólogos de la Clínica de Obesidad y Enfermedades No Transmisibles del Instituto Nacional de Pediatría (COyENT) y la Alianza para una Óptima Nutrición Materno-Infantil A. C., quienes consideran la necesidad de enriquecer el significado de la hidratación, además de distinguir a aquellos procesos que hidratan y conllevan riesgos a la nutrición y salud del individuo. Basado en estos puntos, los investigadores proponen el término de hidratación saludable, el cual se refiere a:

“la ingestión suficiente y adecuada de agua que preserva la homeostasis hídrica y sistémica de un individuo en cualquier circunstancia biológica y/o ambiental, y que se obtiene de fuentes alimenticias cuyo consumo no le genera ningún riesgo y que puede o no adicionar un beneficio agregado a la hidratación”.

En síntesis, un concepto que ajuste y exija un proceso idóneo bajo los preceptos de suficiencia, homeostasis hídrica, inocuidad, beneficio y adecuación.

El concepto anterior, propuesto por la COyENT y la Alianza, tiene elementos que deben interpretarse en forma precisa y que se analizan a continuación:

- Al establecer el precepto inicial: “ingestión suficiente y adecuada de agua, que satisface los requerimientos de un individuo y le permite mantener su organismo en un equilibrio hídrico”, los autores tratan de indicar la importancia de una hidratación distribuida en forma homogénea a lo largo del día, evitando periodos que sujeten al organismo a momentos de hidratación deficiente que tienen impacto diverso en la capacidad funcional del individuo; ejemplos de ello: una respuesta neurológica más lenta y/o una resistencia física muscular reducida.
- En este mismo segmento conceptual está la suficiencia, refiriéndose a la necesaria variabilidad del volumen de agua en respuesta a la demanda que resulta de los factores internos y externos que la determinan. Ejemplos de ello: un estado febril; un ambiente caluroso; un día de mayor actividad física.
- A continuación, el concepto incluye un segmento muy importante para fines de su propuesta: “...preserva su homeostasis sistémica”, que en síntesis, permite entender la intención de reconocer que la suficiencia y consumo homogéneo de agua a lo largo del día, no son el único requisito que conlleva la hidratación, sino que habrá de ser inocuo al no afectar la homeostasis hídrica y metabólica. Ejemplos de ello: exceso de sodio en bebidas, exceso de calorías y azúcares añadidos.
- Finalmente, el concepto añade: “que puede o no adicionar un beneficio”, segmento que hace referencia a aquellas fuentes de agua que el individuo consume y que además de hidratarlo agregan beneficios por sus componentes. Ejemplo de ello: es el caso de las bebidas fortificadas.

## b. Malhidratación

La Alianza para una Óptima Nutrición Materno Infantil describe una circunstancia no considerada entre las condiciones de malnutrición en el mundo, al respecto señala el término de “malhidratación” como un concepto nuevo y válido, que traduce puntualmente como: “un proceso de hidratación que a pesar de ser suficiente puede condicionar efectos negativos a la salud”. Así, la malhidratación como vehículo de riesgo silente trae consigo consecuencias que deben analizarse en forma individual y prevenirse o contenerse bajo estrategias específicas.

En este precepto, se destaca un requisito adicional e ineludible para asegurar que el proceso cumple con ser saludable al preservar la homeostasis sistémica, esto es acorde con los profesores C. Bernard, inicialmente, y el Dr. Peter Sterling<sup>22</sup> más adelante, que la hidratación debe preservar un “set point” de equilibrio no solo hídrico, debe respetar el de orden metabólico sistémico. En este punto es donde se ha permeado un proceso inadecuado de hidratación bajo el consumo de fuentes alimenticias líquidas con alto aporte calórico y/o electrolítico, que sujetan al organismo a cambios en su nivel de glucosa, triglicéridos, colesterol total, colesterol LDL, colesterol VLDL, sodio, potasio, etc.; abriendo el análisis a entender el exceso de leche entera, bebidas carbonatadas, bebidas altamente energéticas, soluciones con alto contenido electrolítico, etc., como base para emitir preliminarmente un concepto inédito: “malhidratación”, que trata de emular al universalmente conocido en el ámbito de los trastornos nutricionales, denominado como “malnutrición” incluyente de los componentes de la triple carga ya referida.

El concepto de malhidratación propuesto por la Alianza, hace coincidencia con el término *malhydration* utilizado por Walter Willett,<sup>22</sup> profesor de epidemiología y nutrición en la escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard en los Estados Unidos de América, que considera

también la oportunidad de adicionar un concepto en el proceso de hidratación humana, el de la malhidratación, un proceso de hidratación inadecuada capaz de generar riesgos a la salud del individuo por el tipo de bebidas utilizadas para tal fin.<sup>22</sup>

## c. Leyes de la Hidratación Saludable

Con base a todo lo descrito, resulta importante establecer que una fuente líquida de hidratación, para ser considerada saludable, debe cumplir con los siguientes preceptos que los autores proponen como: “Leyes de la Hidratación Infantil Saludable”, como base obligatoria del proceso:

### Ley suprema:

La Adecuación se considera como ley suprema de la hidratación saludable, ésta implica una cualidad que le permite la adaptación específica a las necesidades o condiciones del sujeto.

### Leyes subordinadas:

Se incluyen las cualidades agregadas de una hidratación saludable que se sujetan a la ley suprema, pero que en sí destacan una característica imprescindible del proceso:

- Suficiencia. Establece el volumen de agua necesario para que el individuo satisfaga sus necesidades y preserve su homeostasis hídrica sistémica. No obstante, la suficiencia de los requerimientos hídricos de un individuo no es el único objetivo de la hidratación. Este proceso además de ser suficiente habrá de considerar fuentes de hidratación saludables.
- Inocuidad. El concepto de inocuidad requiere de asumirse en la esencia de la hidratación saludable. Aquel proceso que incumpla con este dogma necesariamente debe incluirse en el precepto de riesgo y por ende de “malhidratación”. Indudablemente, la inocuidad es el

vector más importante que distingue la hidratación saludable de la que no lo es. Independientemente de su contenido de agua y otros componentes, la fuente de hidratación por su pureza y aporte energético debe ser inocua para el individuo.

- Hedonismo. La hidratación debe proveer una respuesta sensorial grata. Con el agua simple como referente de placer en una hidratación ideal, otras fuentes de hidratación que respeten las leyes anteriores, particularmente de inocuidad, pueden facilitar su consumo y con ello la suficiencia del proceso sin riesgos, todo en un marco de su aceptación por quien las consume. Con la estrategia de ayudar a contener los riesgos de la “malhidratación” asociada al consumo excesivo de calorías a través de los líquidos que ingiere un individuo, cabría contar con bebidas de mejor calidad nutricional a las que actualmente consume la población, y con un sabor bajo un nivel de la escala de Brix, inferior al dulzor que tiene la leche humana y sin azúcares añadidos (sacarosa y JMAF).

#### **d. Propuesta de la Pirámide Mexicana de Hidratación Infantil Saludable**

En nuestro país, el uso de bebidas adecuadas para la hidratación no está inculcado. Es probable que por falta de este tipo de productos en el mercado y también por los patrones de alimentación arraigados en la cultura alimentaria, la hidratación exige exclusivamente el consumo de líquidos sin evaluar el contenido de los mismos, la cual, en muchos de los casos, no cumple con las leyes anteriormente propuestas, particularmente por el exceso de azúcares, calorías y sodio.

Como antecedentes, en nuestro país y en otras partes del mundo se han hecho esfuerzos por mejorar alimentos sólidos y semisólidos enrique-

cidos y fortificados, con el objetivo de enriquecer el perfil nutrimental de los lactantes y niños, pero en materia de hidratación aún quedan pendientes atender las carencias nutrimentales específicas como una ventana de oportunidad.<sup>23</sup> habituar la ingesta de bebidas saludables en este grupo de edad y en toda la población, abonaría a cumplir con uno de los objetivos sustentables de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que mirando más allá de la potabilización del agua, se podría potencializar el perfil biológico de las nuevas generaciones.

Es imperante e impostergable la educación para mejores prácticas de hidratación en todos los grupos de edad, en particular en los menores de 5 años de edad; producir, comercializar y distribuir bebidas saludables requiere del trabajo conjunto de los sectores involucrados para tal fin: la industria de alimentos y bebidas, el equipo de profesionales de los sectores educativos, sanitario, social y otros y desde luego el gobierno y sus instituciones habrán de sumar esfuerzos para cumplir el objetivo de contener la “malhidratación” y promover el consumo de bebidas que además de hidratar ayuden a la nutrición infantil y poblacional en general.

La Pirámide Mexicana de Hidratación Infantil Saludable es propuesta como un símbolo para su fácil comprensión dentro de una Campaña de hidratación infantil saludable para nuestro país y más allá de sus fronteras, que habrá de hallar los mismos objetivos de todos los sectores.

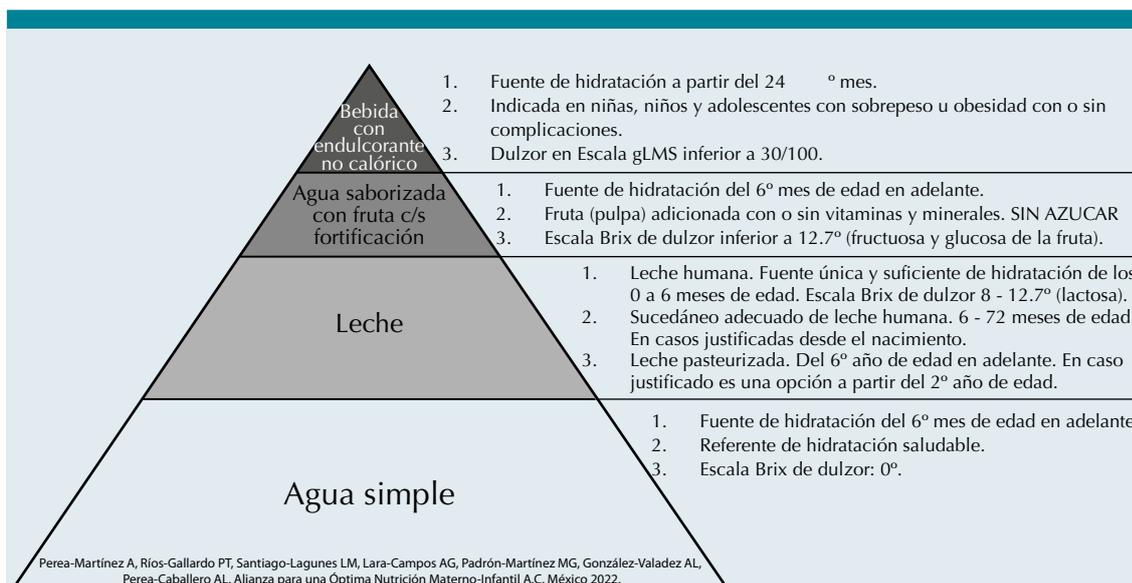
En la innovación de algunos elementos en el proceso de hidratación saludable, se propone un perfil de bebidas que cumplen con lineamientos previamente expuestos, bajo una descripción gráfica en forma de una pirámide.

La pirámide engloba al referente ideal, el agua simple, acompañado de otras bebidas que cumplen con el beneficio de hidratar sin generar riesgos. La pirámide se emite bajo el

cumplimiento de leyes arriba mencionadas y que harán valer el perfil saludable del proceso con base a las cualidades de la fuente de hidratación. **Figura 5.**

**e. Estrategias para lograr una hidratación infantil saludable en México y más allá de sus fronteras**

- Promover la lactancia materna exclusiva y extenderla hasta los dos años de edad.
  - Prescripción ética de sucedáneos de la leche humana optimizados y bajo los lineamientos del Código Internacional de Comercialización de Sucédáneos de la Leche Humana.
  - Introducción del concepto de hidratación infantil saludable, en el ámbito de la alimentación de los primeros cinco años de la vida, en particular a partir de los 6 meses hasta los primeros dos años de edad, a través de la prescripción y consumo del agua simple como fuente
- de hidratación junto con leche humana y/o sucedáneos adecuados de la misma.
  - Asegurar la asequibilidad universal al agua simple potable.
  - Asentar en el contexto de profesionalización de las áreas de la salud, educación, comunicación, deporte, desarrollo social y otras relacionadas, los conceptos de “hidratación infantil saludable”, “leyes de la hidratación”, la “pirámide de hidratación saludable” y “malhidratación”.
  - En población o segmentos especiales, por ejemplo en niñas, niños y adultos con obesidad, dislipidemias, cáncer, DM2, trastornos del desarrollo, vejez, etc., ajustes particulares en las fuentes de hidratación que consumen. Ejemplo de ello: agua simple, bebidas de bajo contenido calórico, bebidas con edulcorantes no calóricos (ENC), bebidas fortificadas.



Concepto. Descripción gráfica de las bebidas que puede consumir una niña, niño o adolescente para mantener su homeostasis hídrica sin que la genere algún riesgo de salud.

**Figura 5.** La Pirámide Mexicana de Hidratación Infantil Saludable.

- Idealizar los vehículos de hidratación de la población general en todas las etapas de la vida y utilizar esta fuente de nutrición como vehículo de prevención o mejora de los trastornos de malnutrición, como el déficit de micronutrientes condicionalmente esenciales, la obesidad, desnutrición y estados mórbidos que afecten el bienestar nutricional.

## 2. Declaraciones y nivel de acuerdo

De lo anterior, el grupo de expertos desarrolló 52 declaraciones, las cuales se dividen en cinco apartados: nuevos conceptos; procesos fisiológicos; beneficios de una hidratación saludable; los riesgos de hidratación con fuentes de hidratación no saludables y malhidratación. El nivel de acuerdo fue total en 44 de las declaraciones y en 8, el nivel fue simple. A continuación se enlistan las declaraciones, señalando aquellas en las que el nivel de acuerdo no fue total.

### *Sobre nuevos conceptos*<sup>24-30</sup>

1. Hidratación constituye un proceso de ingestión suficiente y adecuada de agua, que satisface los requerimientos de un individuo y le permite mantener su organismo en un equilibrio hídrico y con funciones vitales estables.
2. Euhidratación se refiere al estado de suficiencia y distribución adecuada de agua en un organismo, facilitando los procesos fisiológicos sistémicos conforme a la edad, la circunstancia biológica, su actividad física, el estado de salud y el ambiente en el que vive.
3. La deshidratación se refiere al: “desajuste en la homeostasis hídrica de un organismo, resultado de un balance negativo entre la cantidad de agua que recibe menos la que pierde, en un periodo determinado de tiempo, provocando un impacto sistémico variable”.
4. La rehidratación es el “proceso de restablecimiento del equilibrio hídrico sistémico y la homeostasis corporal que resultó de un estado de deshidratación”.
5. Hipohidratación es un “estado de desequilibrio hídrico resultado del déficit de un 2% de peso corporal a expensas de agua y que es capaz de modificar la homeostasis y fisiología sistémica”.
6. La hiperhidratación señala un “estado de exceso de agua corporal, resultado de un balance positivo entre su consumo y sus pérdidas, pudiendo condicionar un impacto variable en la homeostasis y fisiología sistémicas”.
7. Hidratación saludable. “Ingestión suficiente y adecuada de líquidos que preserva la homeostasis hídrica y sistémica de un individuo en cualquier circunstancia biológica y/o ambiental, que se obtiene de fuentes de hidratación que por sus constituyentes puede adicionar un beneficio y nunca genera riesgos por su consumo”.
8. Malhidratación. Es un “proceso de hidratación basado en el consumo de fuentes hídricas que por sus constituyentes genera un riesgo a la salud del individuo. (ejemplo de esas fuentes son: bebidas con un alto contenido de azúcares, sodio, cafeína, etc.)”.
9. Leyes de la hidratación infantil saludable. “Conjunto de normas y requisitos que debe cumplir el proceso de hidratación para ser considerado saludable”.
10. Ley de la adecuación. “Cualidad que permite la adaptación específica de los requerimientos, vía de entrada y el ritmo de consumo de agua conforme a las necesidades hídricas y condiciones del sujeto acorde con su edad, sexo, estado de salud, actividad física, condición biológica y su medio ambiente”.

11. Ley de la suficiencia. Establece el volumen de agua necesario para que el individuo satisfaga sus necesidades y preserve su homeostasis hídrica y funciones sistémicas.
12. Ley de inocuidad. Se refiere al consumo de agua simple o de otras bebidas que por sus constituyentes, no causan ningún riesgo a la salud del individuo.
13. Ley de Hedonismo. Se refiere a la “respuesta sensorial grata que resulta del consumo de agua u otras bebidas que por sus constituyentes no causan ningún riesgo a la homeostasis hídrica y sistémica del individuo”.

#### *Sobre procesos fisiológicos<sup>30,31</sup>*

14. “La conducta del consumo de agua es resultado de la demanda de un organismo a este elemento, que está sujeta al proceso fisiológico que regula la sed. Incluye el consumo hedónico de aguas de otras bebidas que pueden ser o no saludable”.  
**Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
15. Para el equilibrio hídrico el cuerpo humano requiere de la coordinación de sensores periféricos conectados por vías neuronales con centros de integración cerebral que registran y regulan el proceso.
16. El equilibrio hídrico influye positivamente en las funciones de cognición, memoria y aprendizaje.
17. La adecuada función renal favorece la homeostasis hídrica y sistémica a través de regular la excreción de agua y solutos a través de la orina”.
18. La sudoración es un proceso de regulación hídrica que se ajusta a distintas condiciones de salud o enfermedad.

#### *Sobre el beneficio de una hidratación saludable<sup>32-40</sup>*

19. La hidratación de la piel se encuentra sujeta al estado de hidratación sistémica del individuo.
20. Un estado óptimo de hidratación sistémica, favorece funciones cerebrales diversas (cognición, aprendizaje, memoria y estado de ánimo).
21. Un déficit del 2% de peso corporal a expensas de agua es considerado como un estado de hipohidratación, el cual puede influir negativamente en el estado de ánimo, la capacidad cerebral y el estado de alerta del individuo.
22. Estudios han descrito que el consumo de agua como parte del desayuno de individuos de 9 a 12 años, se ha asociado con un beneficio en la función de memoria de trabajo.
23. Estudios en los que se ha suplementado con agua a niños de 8 a 9 años de edad se ha observado una asociación con mejores resultados en las tareas de atención visual y en las habilidades motoras finas.
24. Estudios clínicos realizados en niños de 9 a 11 años de edad en los que ha evaluado el efecto del consumo de un litro de agua en sus funciones de memoria a corto plazo y en el razonamiento verbal, reportan mejores calificaciones que su grupo control. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
25. En pruebas clínicas realizadas en niños de 6 a 7 años de edad para evaluar la asociación entre el consumo de 500 ml de agua en ayuno y los efectos obtenidos en pruebas de atención y búsqueda visual, los resultados muestran un posible efecto favorable. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**

26. Estudios realizados en niños de 8 años de edad para evaluar el efecto de asociación entre el consumo de 300 ml de agua y los efectos en pruebas de memoria inmediata, los resultados sugieren un efecto benéfico. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
27. Se ha asociado un resultado estadísticamente significativo entre el consumo de 2,5 litros de agua con un menor riesgo de litogénesis renal.
28. Estudios en niños y adolescentes reportan que un volumen reducido de consumo de agua se asocia con estreñimiento intestinal.
29. Beber agua aumenta el gasto de energía en individuos con obesidad metabólicamente inflexibles, mejorando sus vías de utilización energética y la pérdida de peso.
30. Beber agua aumenta la oxidación de grasas cuando la glucosa en sangre y/o la insulina no están elevados.
35. En adolescentes, la elevada cantidad y frecuencia de consumo de bebidas azucaradas se ha relacionado consistentemente con el sobrepeso y la obesidad.
36. El consumo de agua reduce la cantidad ingerida de refresco y otras bebidas azucaradas, motivando un efecto benéfico en circunstancias de sobrepeso y obesidad infantil.
37. El consumo frecuente y excesivo de bebidas azucaradas ha sido relacionado con el desarrollo de caries, erosión del esmalte, una corta duración del sueño, hiperactividad, el aumento de la presión arterial y la enfermedad hepática grasa no alcohólica.
38. El alto contenido de azúcar y el pH bajo de las bebidas azucaradas pueden comprometer la dentición en desarrollo.
39. El consumo cotidiano de bebidas azucaradas puede resultar en erosión dental.

#### *Sobre los riesgos de hidratación con fuentes no saludables<sup>41-61</sup>*

31. Por su alta densidad energética, elevada frecuencia y cantidad de su consumo, las bebidas azucaradas favorecen el desarrollo de sobrepeso y obesidad.
32. Las calorías proporcionadas por los azúcares libres, especialmente en las bebidas azucaradas, no generan una respuesta de saciedad ni autolimita su consumo, por el contrario, suele incrementar la demanda.
33. Un alto consumo de jugos artificiales con sabor a fruta y refrescos contribuye al aumento de peso excesivo, al desarrollo de obesidad y a la diabetes mellitus tipo 2.
34. En estudios realizados en niños de 10 a 12 años de edad, se ha observado que los patrones de familiares y de otros ambientes de alimentación pueden favorecer el consumo de refrescos y de otras bebidas endulzadas artificialmente.
40. El consumo diario de refresco se ha asociado con una duración más corta de sueño nocturno en comparación con los que lo ingerían una vez por semana o nunca. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
41. Se ha reportado un mayor riesgo relativo para el desarrollo del trastorno por déficit de atención e hiperactividad, en escolares que acostumbran el consumo frecuente de bebidas endulzadas en comparación con los que no lo hicieron. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
42. En adolescentes, el consumo de 4 o más vasos de bebidas azucaradas por día, se asoció con una mayor frecuencia de hiperactividad y problemas de conducta en comparación con los niños que consumían de 1 a 6 vasos de bebidas azucaradas a la semana. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**
43. El consumo de refresco ha sido asociado con cifras más altas de tensión arterial

sistémica y de lípidos en sangre. **Nivel de acuerdo: De acuerdo.**

44. En un grupo de adolescentes se encontró una asociación directamente proporcional entre la cantidad consumida de bebidas azucaradas con las cifras de ácido úrico en sangre y los valores de tensión arterial sistólica.
45. El consumo elevado de jarabe de maíz con alto contenido de fructosa se ha asociado con el desarrollo de enfermedad hepática grasa no alcohólica.
46. El consumo de jugo de fruta natural durante el primer año de vida se asoció con un mayor consumo de bebidas azucaradas durante la niñez temprana (mediana de 3,1 años) y la niñez media (mediana de 7,7 años). Además también tuvo una asociación directa con una mayor adiposidad.
47. La prevalencia de obesidad asociada al consumo de bebidas azucaradas durante los primeros 6 años de vida, fue el doble que la de niños que no consumieron estos productos.
48. El consumo de refrescos y el sedentarismo en los adolescentes son factores que se han asociado con un balance energético positivo.
49. La disponibilidad de máquinas expendedoras de refrescos inducen al adolescente a consumirlos, conducta que al ser observada por sus pares, los motiva a replicarla.

#### **Sobre la malhidratación**

50. La malhidratación como una forma de hidratación basada en bebidas cuyos constituyentes provocan en el individuo que los consume diferentes riesgo en su nutrición y salud, enfatiza la importancia de reconocer este proceso como un factor de riesgo de malnutrición, que

debe ser abordado de manera particular y específica.

51. La ingestión de bebidas azucaradas y carbonatadas contribuye al consumo excesivo de calorías, sodio y azúcares, pudiendo además provocar una sensación de dependencia.
52. La pérdida de agua corporal a través del sudor debe reponerse con agua y otras fuentes hídricas que no conlleven riesgos.

#### **CONCLUSIONES**

1. La hidratación infantil es un proceso determinante de la salud, el desarrollo y el bienestar sistémico sigue siendo un tópico que requiere mayor investigación científica y difusión del conocimiento que emane de ella.
2. El acervo científico existente al momento de esta investigación permitió un análisis y consenso bajo la escala Likert. El análisis de la evidencia científica con la información actual disponible, no es factible aún mediante otros recursos estadísticos.
3. La hidratación infantil saludable corresponde con un proceso determinado por distintos factores de orden biológico, social y psicológico.
4. Los nuevos conceptos en hidratación permiten reconocer que aún y cuando se logra el objetivo de hidratación conforme a requerimientos, existen procesos saludables de consumo de agua y otros que no lo son. Por lo anterior, evitar la exposición y disposición de fuentes de hidratación no saludables, corresponde a la responsabilidad de los sectores involucrados en el consumo de bebidas y particularmente a la industria respectiva, los centros escolares y de salud, la familia y otros ámbitos de convivencia humana.

5. Las leyes de la hidratación constituyen una propuesta que, en forma rigurosa, sugiere las características que debe guardar el proceso de hidratación infantil saludable.
6. La pirámide de hidratación infantil saludable establece en forma dúctil y viable un referente de las fuentes de hidratación existentes, destacando desde su base los más saludables y apegados a las leyes de hidratación expuestas, hasta la cúspide aquellos que solo habrán de considerarse en circunstancias especiales, enriqueciendo el concepto previo emanado de la Jarra del Buen Beber creada por expertos sobre el tema y propuesta hace más de una década en México.
7. La malhidratación, como un concepto nuevo en el ámbito de la hidratación infantil, establece la necesidad de reconocerle como un vehículo de malnutrición humana que por su impacto debe ser reconocido como un fenómeno que requiere estrategias específicas de prevención primaria temprana, regulación normativa y sanitaria (como ya se hace en México) y de una política más amplia de su contención.
8. Por el impacto que tiene, la malhidratación constituye un proceso del mismo nivel de la desnutrición, la deficiencia de micronutrientes y la obesidad, por lo que bien puede ser reconocido como un cuarto elemento de malnutrición humana, estableciendo así un paso de la triple a la cuádruple carga de este fenómeno, al constituirse como un vehículo de enfermedad, potencialmente de mortalidad, merma económica, subdesarrollo y pobreza.
9. En la adecuada armonía de exposición y adaptación al consumo de agua desde la vida temprana, incluso desde la etapa neonatal, puede lograrse una estructura biológica, conductual y hedónica para lograr el proceso de hidratación saludable como un hábito altamente saludable y los alcances que conlleva.
10. Las instituciones, los profesionales, la familia y los sectores involucrados en una crianza infantil saludable, deben cumplir con su responsabilidad para lograr la disponibilidad y acceso al agua potable independientemente de aspectos geográficos, económicos y sociales, alcanzando la universalidad de esta circunstancia, además de promover su consumo temprano y culturización como un vehículo de salud, desarrollo y bienestar sistémico.
11. Los sectores y protagonistas mencionados en el inciso previo, tienen la responsabilidad ineludible de culturizar el dispendio del agua en todos los ámbitos y acciones de vida, extendiendo el concepto a todos los sectores de la población.
12. Los sectores y protagonistas mencionados en el inciso previo, tienen la responsabilidad ineludible de culturizar el dispendio del agua en todos los ámbitos y acciones de vida, extendiendo el concepto a todos los sectores de la población.

#### **Declaraciones de no conflicto de interés:**

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

#### **Agradecimientos:**

A todos los profesionales participantes en este ejercicio científico, en particular al Dr. Giordano Pérez Gaxiola por su amable orientación metodológica y su asesoría permanente.

Un agradecimiento especial a la Dra. Patricia Saltigeral Simental y a la Asociación Mexicana de Pediatría A. C. por su apoyo y aval.

## REFERENCIAS

1. Aranceta J, Aldrete J, Alexanderson E, Álvarez R, Castro M. Hidratación: importancia en algunas condiciones patológicas en adultos TT - Hydration: Importance in some pathological conditions in adults. *Medicina interna de México* [Internet]. 2018;34(2):214-43.
2. Benelam B, Wyness L. Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin* [Internet]. 2010;35(1):3-25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x>
3. Mayo Clinic. Deshidratación. 2020 © 1998-2022 Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). All rights reserved. [Internet]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/dehydration/symptoms-causes/syc-20354086>
4. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64: 115-23.
5. Rodríguez M, Arredondo J, García S, González J, López C. Consumo de agua en pediatría. *Acta Pediatr Mex.* 2013;34:96-101
6. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459. [48 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1459. Available online: [www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu)
7. Hall, John E, Arthur C. Guyton. Guyton Y Hall: Compendio De Fisiología Médica. 13a ed. --. Barcelona: Elsevier, 2016.
8. McKinley MJ, Cairns MJ, Denton DA, Egan G, Mathai ML, Uschakov A, et al. Physiological and pathophysiological influences on thirst. *Physiol Behav.* 2004 Jul;81(5):795-803. doi: 10.1016/j.physbeh.2004.04.055. PMID: 15234185.
9. McKinley MJ, Johnson AK. The physiological regulation of thirst and fluid intake. *News Physiol Sci.* 2004 Feb;19:1-6. doi: 10.1152/nips.01470.2003. PMID: 14739394.
10. Center For Disease Control (CDC). Increasing Access to Drinking Water in Schools. 2011;5-6. Available from: [http://www.cdc.gov/healthyyouth/npao/pdf/Water\\_Access\\_in\\_Schools.pdf](http://www.cdc.gov/healthyyouth/npao/pdf/Water_Access_in_Schools.pdf)
11. Kavouras, Stavros A. PhD; Anastasiou, Costas A. PhD Fisiología del agua, *Nutrition Today*: noviembre de 2010 - Volumen 45 - Número 6 - p S27-S32 doi: 10.1097/NT.0b013e3181fe1713
12. Salas Salvadó J, Maraver Eizaguirre F, Rodríguez-Mañana L, Saenz de Pipaón M, Vitoria Miñana I, Moreno Aznar L. The importance of water consumption in health and disease prevention: the current situation. *Nutricion hospitalaria.* 2020 Oct;37(5):1072-86.
13. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Food and Nutrition Board. The National Academies Press. Washington, D.C.: 2005.
14. Organización Mundial de la Salud. Child growth standards. [Curvas percentilares]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2006 [citado 25 Abril 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards>
15. Intravenous fluid therapy in children and young people in hospital. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2020 Jun 11. (NICE Guideline, No. 29.) Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563449/>
16. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. 9th Edition. December 2020. Available at [DietaryGuidelines.gov](http://DietaryGuidelines.gov).
17. Koletzko B. (ed): *Pediatric Nutrition in Practice*. Basel, Karger, 2008. ISBN: 978-3-8055-8477-7.
18. Centers for Disease Control and Prevention. CDC Growth Charts. [Curvas percentilares]. USA: National Center for Health Statistics; 2016 [citado 25 Abril 2022]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/growthcharts/cdc\\_charts.htm](https://www.cdc.gov/growthcharts/cdc_charts.htm)
19. Secretaría de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Ensanut [Internet]. 2018;1:47. Available from: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
20. Deming DM, Afeiche MC, Reidy KC, Eldridge AL, Villalpando-Carrión S. Early feeding patterns among Mexican babies: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey and implications for health and obesity prevention. *BMC Nutrition* [Internet]. 2015;1(1):40. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40795-015-0035-5>
21. Mennella JA, Griffin CE, Beauchamp GK. Flavor programming during infancy. *Pediatrics.* 2004 Apr;113(4):840-5. doi: 10.1542/peds.113.4.840. PMID: 15060236; PMCID: PMC1351274.
22. Health S of P. La importancia de la Hidratación. Noticias. 2017
23. Allen Lindsay, de Benoist Bruno, Dary Omar, Hurrell Richard. Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. 2017. 4176 p. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255541/9789243594019-spa.pdf>
24. Liska D, Mah E, Brisbois T, Barrios PL, Baker LB, Spriet LL. Narrative Review of Hydration and Selected Health Outcomes in the General Population. *Nutrients.* 2019 Jan 1;11(1):70. doi: 10.3390/nu11010070. PMID: 30609670; PMCID: PMC6356561.
25. Aranceta J, Aldrete J, Alexanderson E, Álvarez R, Castro M. Hidratación: importancia en algunas condiciones patológicas en adultos TT - Hydration: Importance in some pathological conditions in adults. *Medicina interna de México* [Internet]. 2018;34(2):214-43. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662018000200006&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n2/0186-4866-mim-34-02-214.pdf](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000200006&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n2/0186-4866-mim-34-02-214.pdf)

26. Benelam B, Wyness L. Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin* [Internet]. 2010;35(1):3-25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x>
27. Benelam B, Wyness L. Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin* [Internet]. 2010;35(1):3-25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x>
28. Cheuvront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol*. 2014 Jan;4(1):257-85. doi: 10.1002/cphy.c130017. PMID: 24692140.
29. Institute of Medicine. Water. In: *Dietary reference intakes for water, sodium, chloride, potassium and sulfate*. National Academy Press: Washington, D.C. pp. 73-185, 2005.
30. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64:115-23.
31. Guyton AC, Hall JE. (2006). *Libro de texto de fisiología médica*. 11a ed. Filadelfia: Elsevier Saunders.
32. Akdeniz M, Tomova-Simitchieva T, Dobos G, Blume-Peytavi U, Kottner J. Does dietary fluid intake affect skin hydration in healthy humans? A systematic literature review. *Skin Res. Technol*. 2018, 24, 459-465
33. Benton D, Young H.A. Do small differences in hydration status affect mood and mental performance? *Nutr. Rev*. 2015, 73 (Suppl. 2), 83-96.
34. Perry CS, 3rd, Rapinett G., Glaser NS, Ghetti S. El estado de hidratación modera los efectos del agua potable en el rendimiento cognitivo de los niños. *Apetito*. 2015; 95 :520–527. doi: 10.1016/j.appet.2015.08.006.
35. Cabina P, Edmonds CJ. La suplementación con agua mejora la atención visual y las habilidades motoras finas en escolares. *Educ. Salud*. 2012; 30:75-79.
36. Fada R, Rapinett G, Grathwohl D, Parisi M, Fanari R, Caló CM, Schmitt J. Efectos de beber agua suplementaria en la escuela sobre el rendimiento cognitivo en niños. *Apetito*. 2012;59: 730-737.
37. Edmonds CJ, Burford D. ¿Deberían los niños beber más agua?: Los efectos del agua potable en la cognición de los niños. *Apetito*. 2009;52:776-779.
38. Cheungpasitporn W, Rossetti S, Friend K, Erickson S.B, Lieske JC. Treatment effect, adherence, and safety of high fluid intake for the prevention of incident and recurrent kidney stones: A systematic review and meta-analysis. *J. Nephrol*. 2016; 29:211-219.
39. Boilesen SN, Tahan S, Dias FC, Melli L, de Morais, MB. Water and fluid intake in the prevention and treatment of functional constipation in children and adolescents: Is there evidence? *J. Pediatr*. 2017;93:320-327.
40. Stookey, J.J. Negative, Null and Beneficial Effects of Drinking Water on Energy Intake, Energy Expenditure, Fat Oxidation and Weight Change in Randomized Trials: A Qualitative Review. *Nutrients*. 2016;8:19.
41. Van der Horst K, Timperio A, Crawford D, Roberts R, Brug J, Oenema A; Horst van der K. The school food environment associations with adolescent soft drink and snack consumption. *Am J Prev Med*. 2008 Sep;35(3): 217-23.
42. Asawa K, Sen N, Bhat N, Tak M, Sultane P, Patil V. Association of sugary foods and drinks consumption with behavioral risk and oral health status of 12- and 15-year-old Indian school children. *J Educ Health Promot*. 2018 Feb;7:19.
43. Van Kleef E, Van Trijp JC, Van Den Borne JJ, Zondervan C; Kleef van E. Successful development of satiety enhancing food products: towards a multidisciplinary agenda of research challenges. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2012;52(7):611-28.
44. Lavery AA, Magee L, Monteiro CA, Saxena S, Millett C. Sugar and artificially sweetened beverage consumption and adiposity changes: national longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015 Oct;12(1):137-46.
45. Wang M, Yu M, Fang L, Hu RY. Association between sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes: A meta-analysis. *J Diabetes Investig*. 2015 May;6(3):360-6.
46. Van Lippevelde W, te Velde SJ, Verloigne M, De Bourdeaudhuij I, Manios Y, Bere E, et al. Associations between home- and family-related factors and fruit juice and soft drink intake among 10- to 12-year old children. The ENERGY project. *Appetite*. 2013 Feb;61(1):59-65.
47. Ooi JY, Sutherland R, Nathan N, Yoong SL, Janssen L, Wrigley J, et al. A cluster randomised controlled trial of a sugar-sweetened beverage intervention in secondary schools: pilot study protocol. *Nutr Health*. 2018 Aug; 24(4):260106018791856.; Epub ahead of print.
48. Kajons N, David M, Gowland-Ella J, Lewis P, Batchelor S. Thirsty? Choose Water! Behavioural interventions and water stations in secondary schools a twoby- two factorial randomised controlled trial: *BMC Public Health*. 2018 Jun;18(1):788.
49. Souza BS, Cunha DB, Pereira RA, Sichieri R. Soft drink consumption, mainly diet ones, is associated with increased blood pressure in adolescents. *J Hypertens*. 2016 Feb;34(2): 221-5.
50. Nguyen S, Choi HK, Lustig RH, Hsu CY. Sugar-sweetened beverages, serum uric acid, and blood pressure in adolescents. *J Pediatr*. 2009 Jun;154(6):807-13.
51. Sonneville KR, Long MW, Rifas-Shiman SL, Kleinman K, Gillman MW, Taveras EM. Juice and water intake in infancy and later beverage intake and adiposity: could juice be a gateway drink? *Obesity (Silver Spring)*. 2015 Jan; 23(1):170-6.
52. de Bruijn GJ, van den Putte B, Bruijn de GJ. Adolescent soft drink consumption, television viewing and habit strength. Investigating clustering effects in the Theory of Planned Behaviour. *Appetite*. 2009 Aug;53(1):66-75.
53. Schwimmer JB, Ugalde-Nicalo P, Welsh JA, Angeles JE, Cordero M, Harlow KE, et al. Effect of a Low Free Sugar Diet vs Usual Diet on Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Adolescent Boys: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019 Jan;321(3):256-65.

54. Nier A, Brandt A, Conzelmann IB, Özel Y, Bergheim I. Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Overweight Children: Role of Fructose Intake and Dietary Pattern. *Nutrients*. 2018 Sep;10(9):1-18.
55. Kaewkamnerdpong I, Krisdapong S. The Associations of School Oral Health-Related Environments with Oral Health Behaviours and Dental Caries in Children. *Caries Res*. 2018; 52(1-2):166-75.
56. Cheng J, Campbell K. Caries and dental erosion: are Soroti children and adolescents at risk from increased soft-drink availability in Uganda? *Afr Health Sci*. 2016 Dec;16(4):943-6.
57. Wang YL, Chang HH, Chiang YC, Lu YC, Lin CP. Effects of fluoride and epigallocatechin gallate on soft-drink-induced dental erosion of enamel and root dentin. *J Formos Med Assoc*. 2018 Apr;117(4):276-82.
58. Kannan A, Adil Ahmed MA, Duraisamy P, Manipal S, Adusumillil P. Dental hard tissue erosion rates and soft drinks – A gender based analysis in Chennai city, India. *Saudi J Dent Res*. 2014;5(1):21-7.
59. Chaput JP, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Hu G, Maher C, et al. SampasaKanyinga H, ISCOLE Research Group. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr*. 2018 Sep;21(13): 2385-93.
60. Kim KM, Lim MH, Kwon HJ, Yoo SJ, Kim EJ, Kim JW, et al. Associations between attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and dietary habits in elementary school children. *Appetite*. 2018 Aug;127(127):274-9.
61. Lien L, Lien N, Heyerdahl S, Thoresen M, Bjertness E. Consumption of soft drinks and hyperactivity, mental distress, and conduct problems among adolescents in Oslo, Norway. *Am J Public Health*. 2006 Oct;96(10):1815-20.