



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

TRABAJO FIN DE GRADO
Hidratación y función cognitiva en niños

Autora: Beatriz Martín Bote

D.N.I.: 45130174B

Tutora: Aránzazu Aparicio Vizueté

Convocatoria: 30 de junio de 2015

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
2.1. Hidratación y salud.....	5
2.2. Valores de referencia de ingesta de agua.....	6
2.3. Mecanismo de acción.....	7
3. Objetivos.....	8
4. Metodología.....	8
5. Resultados.....	8
6. Discusión.....	11
7. Conclusiones.....	14
7. Bibliografía.....	15

1. RESUMEN

El agua es un nutriente esencial para la salud y su ingesta es necesaria para el mantenimiento de la función cognitiva normal. Los niños son un grupo especialmente vulnerable a la deshidratación y gran parte de ellos llegan al colegio con déficit de hidratación, por lo que es importante estudiar los efectos que puede tener en este colectivo. Aunque es un tema poco estudiado, se han realizado algunos estudios de intervención que investigan el efecto del consumo de agua en la función cognitiva de los niños. Mediante la realización de diferentes pruebas cognitivas, se compara la conducta de los niños según hayan ingerido agua o no. Los resultados obtenidos muestran que la función cognitiva se ve claramente afectada incluso por grados leves de deshidratación, afectando especialmente a la atención y a la memoria inmediata. De esta forma, la deshidratación puede afectar al rendimiento diario de los niños en el colegio y es por ello necesario educar a la población y en especial a los niños para mejorar sus hábitos de bebida.

Palabras clave: Función cognitiva, hidratación, consumo de agua, niños

ABSTRACT

Water is an essential nutrient for health and its intake is required to preserve a normal cognitive function. Children are particularly vulnerable to dehydration and a lot of them arrive to school with hydration deficits, so it is important to study the effects dehydration can have on this group. Although this topic has not been deeply studied, some intervention studies have been performed. By making several cognitive tests, they investigate the effect of water intake on cognition in children, comparing their behaviour depending on whether they had consumed water or not. Results show that cognitive function is clearly affected even by mild dehydration, specially affecting children attention and immediate memory. Therefore, dehydration can affect daily performance of children at school and, thus, it is necessary to educate the population and specially the children to improve their drinking habits.

Key words: Cognitive function, hydration, water consumption, children

2. INTRODUCCIÓN

El agua es un nutriente esencial para nuestra salud y un requisito imprescindible para la vida. Esta molécula se distribuye por todo el cuerpo humano, siendo el componente mayoritario. Al nacer, el agua supone aproximadamente el 75 % del peso corporal total. Este porcentaje va disminuyendo con la edad, a medida que aumenta la cantidad de grasa, siendo aproximadamente de un 60% en un adulto y de un 50% en una persona de edad avanzada¹.

La importancia del agua en el organismo radica en que realiza funciones básicas para nuestra supervivencia: permite regular la temperatura corporal; es el medio en el que se producen todas las reacciones del metabolismo, participando en muchas de ellas como sustrato o como producto; realiza una importante función estructural, ya que es necesaria para mantener el volumen de las células, además de mantener el volumen vascular y permitir la circulación de la sangre, y es el medio en el que funcionan todos los sistemas de transporte, permitiendo el intercambio de sustancias². En el cerebro, el agua es imprescindible para generar la energía hidroeléctrica con la que se nutre y asegurar el buen funcionamiento de los procesos de neurotransmisión³.

Sin embargo, a través de la orina, las heces, la sudoración y la respiración, perdemos gran cantidad de agua, de forma que es necesario reponerla a través de la dieta. Si el balance entre el agua que ingerimos y el que perdemos es negativo, se produce la **deshidratación**, que a menudo se acompaña de alteraciones en el balance de sales minerales o de electrolitos del cuerpo, especialmente de sodio y potasio⁴. Existen mecanismos fisiológicos en nuestro organismo para evitar que llegue a producirse, como la secreción de vasopresina, que limita la pérdida de agua a través de la orina, o el mecanismo de la sed, que nos advierte de que debemos ingerir agua.

El riesgo de deshidratación puede aumentar bajo ciertas circunstancias, como determinadas enfermedades, lesiones, calor o actividad física, y también la edad. Así, en las primeras etapas de la vida, los niños son más vulnerables a los desequilibrios de líquidos y electrolitos. Normalmente, dependen de otras personas para la ingesta de líquidos, son más activos y tienen mayor superficie corporal en relación a su peso que los adultos, lo que conlleva una mayor pérdida de agua a través de la piel⁵. Los requerimientos de agua en relación con el peso corporal son mayores durante la infancia. Como consecuencia, los niños son más susceptibles a la pérdida de fluidos y, por tanto, tienen mayor riesgo de deshidratación que los adultos⁶.

Para cuantificar la deshidratación, frecuentemente se mide el porcentaje de peso corporal perdido, pues se asume que una pérdida aguda de peso corresponde a agua y electrolitos y no a masa corporal. Se clasifica en tres grados⁷:

- Deshidratación leve: pérdida menor del 5 %.
- Deshidratación moderada: pérdida del 5-10 %.
- Deshidratación grave: pérdida de más del 10 %.

El estado de deshidratación grave puede ocasionar la muerte si no se restituyen al organismo el agua y los electrolitos perdidos. De hecho, una persona solo puede sobrevivir de 3 a 5 días sin ingerir fluidos⁶.

2.1. Hidratación y salud

La deshidratación se asocia con un gran número de patologías, como la formación de cálculos renales, trastornos broncopulmonares, hiperglucemia y cetoacidosis en personas diabéticas, hipertensión, ictus o cardiopatías isquémicas.⁸

En relación con la función cognitiva, varios estudios señalan que la deshidratación moderada-grave está asociada con confusión y síntomas neurológicos de reducción de la capacidad cognitiva, además de que se pueden generar secuelas si no se maneja bien la rehidratación⁹. Sin embargo, en el caso de la deshidratación leve, los resultados no son tan claros y en ocasiones son contradictorios. Esto se debe probablemente a que medir y cuantificar las diferentes capacidades intelectuales no es sencillo y pueden verse influidas por numerosas circunstancias (edad, estatus hormonal, capacidades previas, estrés, etc.)³. La heterogeneidad en la metodología de los estudios sería en buena parte responsable de que la vinculación entre la deshidratación y los cambios en el rendimiento cognitivo no se pueda establecer adecuadamente⁹.

En 2011, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) dejó claro el papel de la ingesta de agua en relación con el rendimiento cognitivo. En la opinión científica correspondiente señala que “está bien establecida la relación entre la ingesta de agua y el mantenimiento de las funciones cognitivas y físicas normales”¹⁰.

Aunque en los estudios realizados en adultos no se han obtenido resultados consistentes, sí se han realizado algunos estudios en niños que avalan la relación entre la deshidratación leve y la función cognitiva, de los cuales hablaremos más ampliamente a lo largo de este trabajo.

Sin embargo, de acuerdo con las bases de datos consultadas, en España no se ha realizado ningún estudio sobre la hidratación y la función cognitiva en niños. Todos los estudios realizados sobre este tema han sido llevados a cabo fuera de nuestro país.

La deshidratación en niños es un problema frecuente. Estudios en escolares han puesto de manifiesto que muchos de los niños llegan al colegio con déficit de hidratación y, una vez allí, no beben lo suficiente a lo largo del día como para mantener unos niveles de hidratación adecuados, lo que potencialmente puede afectar a su rendimiento en el colegio¹¹. Dado que, incluso la deshidratación leve está asociada con efectos negativos sobre la salud y la función cognitiva, es necesaria una investigación más profunda sobre el tema para comprender mejor las consecuencias que puede tener la deshidratación, determinar el grado de deshidratación al que comienzan a producirse alteraciones sobre la función cognitiva, qué funciones específicas son las que se ven afectadas por la deshidratación, etc. Además, es importante sensibilizar a los padres, cuidadores, profesores y profesionales de la salud de las consecuencias de la deshidratación sobre los niños, promoviendo la ingesta de agua teniendo en cuenta las ingestas diarias recomendadas.

2.2. Valores de referencia de ingesta de agua

Las recomendaciones sobre la ingesta de agua que se muestran en la Tabla 1 incluyen el agua de bebida, bebidas de cualquier tipo y el agua procedente de los alimentos. Aproximadamente, el 20% del agua que ingerimos proviene de los alimentos y el 80% del agua de bebida y otras bebidas¹². El objetivo de las recomendaciones es servir de guía para evitar la deshidratación en personas sanas. Estas ingestas son adecuadas en condiciones de temperatura ambiental moderada y niveles de actividad física moderada, siendo necesario aumentarlas en caso de altas temperaturas o actividad física elevada.

De hecho, las necesidades de agua pueden variar de unos individuos a otros, además de que una misma persona puede tener diferentes necesidades dependiendo del día. Es por esto que realizar recomendaciones sobre la ingesta de agua puede resultar difícil y, como se observa en la Tabla 1, existen variaciones en las recomendaciones por diferentes organismos. Generalmente, las recomendaciones se realizan mediante la observación de la cantidad de fluidos ingeridos por diferentes grupos de población con un estado saludable de hidratación.

Tabla 1 Recomendaciones sobre la Ingesta Total de Agua

Edad		EFSA (2010) ¹²	Institute of medicine (2004) ¹³
1-2 años		1.1-1.2 L/día	1,3 L/día
2-3 años		1,3 L/día	1,3 L/día
4-8 años		1,6 L/día	1,7 L/día
9-13 años	Niños	2,1 L/día	2,4 L/día
	Niñas	1,9 L/día	2,1 L/día
14-18 años	Niños	2,5 L/día	3,3 L/día
	Niñas	2,0 L/día	2,3 L/día
>18	Hombres	2,5 L/día	3,7 L/día
	Mujeres	2 L/día	2,5 L/día

2.3. Mecanismo de acción

La deshidratación produce cambios fisiológicos que son responsables de la disminución en el rendimiento cognitivo. Estos cambios son muy complejos y variables, por lo que es difícil establecer específicamente el mecanismo por el que se ve alterada la función cognitiva.

Por un lado, la pérdida de agua causa una disminución del plasma y del volumen extracelular, lo que puede llevar a una baja presión en el cerebro que se asocia con confusión, demencia y letargia³.

Por otro lado, durante la deshidratación se produce un aumento de la liberación de hormonas de estrés, como el cortisol. Niveles altos de cortisol han sido asociados con déficits de memoria y de la rapidez de procesamiento¹⁴ y podrían, por tanto, ser responsables de la disminución del rendimiento cognitivo.

Además, la deshidratación produce cambios en los sistemas de neurotransmisión, ya que se alteran los sistemas serotoninérgicos y dopaminérgicos, además de aumentar los niveles de ácido glutámico, lo que podría afectar, en conjunto, a la función cognitiva¹⁵.

3. OBJETIVO

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado y basándonos en que se han realizado pocos estudios en niños, especialmente en nuestro país, el **objetivo** del presente trabajo es determinar la relación entre el estado de hidratación y la función cognitiva en este colectivo.

4. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo, se llevó a cabo un proceso de búsquedas en la literatura usando diferentes bases de datos, como PubMed, Dialnet, ScienceDirect, Scielo o Google Scholar. También se utilizó al buscador de la Biblioteca Complutense BUcea, que permitía el acceso electrónico a una mayor cantidad de artículos. Con el fin de obtener estudios publicados que investigaran la relación entre la hidratación y la función cognitiva en niños, se usaron los siguientes términos de búsqueda: “hydration”, “dehydration”, “water consumption”, “drinking water”, “cognition”, “cognitive function”, “cognitive performance”, “mental”, “children”, “school”.

Se seleccionaron estudios de intervención que hubieran sido realizados únicamente en menores de 14 años, cuyo objetivo fuera investigar la relación entre la hidratación y la función cognitiva.

También se realizaron búsquedas más generales en la red a través de Google, además de consultarse libros impresos para obtener información sobre la importancia del agua o la deshidratación en niños.

5. RESULTADOS

Se han realizado varios estudios de intervención tratando de esclarecer la relación entre la hidratación y la función cognitiva en niños. Estos estudios no pueden ser, obviamente, de doble ciego, ya que las personas son claramente conscientes de si han bebido o no. De esta manera, se han realizado comparando la conducta de los niños según hubieran ingerido agua o no. Este método tiene una ventaja, ya que permite demostrar que el déficit observado en aquellos que tienen cierto grado de deshidratación puede ser revertido bebiendo⁶. La cantidad de agua proporcionada varió de 250 mL a 1000 mL.

Las características principales y resultados de los estudios se sintetizan en la Tabla 2.

Tabla 2 Estudios realizados sobre hidratación y función cognitiva en niños

Estudio	Edad (años)	Muestra	Diseño	Funciones cognitivas medidas	Resultados	Otras medidas
Edmonds, Burford ¹⁶ (2009)	7-9	N= 58 26 niños 32 niñas	Un grupo recibe aporte de agua adicional (250 mL) 20 minutos antes de la prueba y otro grupo no.	-Memoria a corto plazo -Atención visual selectiva -Memoria visual -Precisión visomotora -Atención	La atención visual selectiva y la atención fue mejor en el grupo que recibió agua.	-Sed -Temperatura exterior: 5,6-9,9°C
Benton, Davies (Publicado en Benton ⁶) (2009)	9	N=22	En tres ocasiones se les proporcionaba 200 mL de agua 15 minutos antes de la prueba y en tres ocasiones, no se les daba agua.	-Observación del tiempo trabajando en sus tareas	Después de recibir agua, se concentraban más en sus tareas.	-Temperatura de la clase: 24°C
Benton, Burgess ¹⁷ (2009)	8	N= 40 22 niños 18 niñas	Las pruebas se realizan dos días consecutivos. Un día reciben agua (300 mL) 30 minutos antes de la prueba y otro no.	-Memoria visual inmediata -Memoria reciente -Capacidad para mantener la atención	El día que recibieron agua, mejoró la memoria y la capacidad de mantener la atención.	-Temperatura de la clase: 20°C -Temperatura exterior: 3-5°C

Estudio	Edad (años)	Muestra	Diseño	Funciones cognitivas medidas	Resultados	Otras medidas
Edmonds, Jeffes ¹⁸ (2009)	7-8	N=23 9 niños 14 niñas	Un grupo recibe aporte de agua adicional (500 mL) 45 minutos antes de la prueba y otro grupo no.	-Atención visual -Memoria visual -Atención visual selectiva -Precisión visomotora	La atención visual y la atención visual selectiva fue mejor en el grupo que recibió agua.	-Sed -Estado de ánimo -Temperatura de la clase: 20°C
Booth et al. ¹⁹ (2012)	8-9	N=16 7 niños 8 niñas	En una ocasión se proporciona agua a los niños (250 mL) 20 minutos antes de la prueba y en otra ocasión no.	-Atención visual selectiva	La atención visual selectiva fue mejor el día que recibieron agua.	-Sed subjetiva -Estado de ánimo -Habilidades motoras
Fadda et al. ²⁰ (2012)	9-11	N=168 82 niños 86 niñas	Un grupo recibe aporte de agua adicional (1000 mL) durante la prueba y otro grupo no.	-Atención visual selectiva -Razonamiento numérico -Memoria inmediata -Flexibilidad semántica -Visión espacial	La memoria inmediata fue mejor en los alumnos hidratados.	-Osmolaridad urinaria -Hábitos alimentarios -Temperatura exterior: 25-28°C

6. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en los seis estudios apoyan la hipótesis de que existe una relación entre el nivel de hidratación y el rendimiento cognitivo en niños, ya que en todos ellos se ha visto que los alumnos que reciben un aporte de agua adicional realizan significativamente mejor algunas de las pruebas cognitivas.

Hay que señalar que la disminución del rendimiento cognitivo por la deshidratación se observa incluso en casos de deshidratación leve. Varios de los estudios se han realizado en climas templados y sin intervención sobre el estado inicial de hidratación de los niños, por lo que la mayoría de los niños que estuvieran deshidratados se encontrarían en un grado leve de deshidratación y, a pesar de esto, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas.

Sin embargo, existen ciertas discrepancias al intentar responder a la pregunta de qué funciones cognitivas son las que se ven afectadas por la deshidratación. La memoria inmediata es una de las funciones más investigadas. En dos de los estudios realizados^{17,20}, la memoria inmediata fue mejor en los estudiantes que habían recibido agua, aunque en otros dos estudios^{16,18} no se encontraron diferencias significativas. Respecto a la atención visual selectiva, en tres estudios^{16,18,19} se hallaron diferencias significativas entre el grupo de intervención y el control, pero en otro de los estudios²⁰ no se encontraron diferencias. La única función cognitiva sobre la que hay concordancia es la atención, función necesaria para la realización de la mayoría de las pruebas y que, en general, fue mejor en los estudiantes con buen nivel de hidratación.

Las discrepancias encontradas se pueden deber a varios motivos:

- El tamaño muestral de la mayoría de los estudios es bastante pequeño, lo que puede tener como consecuencia que no se detecten diferencias estadísticamente significativas de efectos más débiles.
- En los estudios de intervención, la cantidad de agua que se proporciona a los niños no es la misma. Es posible que la cantidad de agua ingerida influya en la realización de las pruebas.
- El tiempo que transcurre entre el consumo de agua y la realización de las pruebas también podría afectar al resultado, ya que varía bastante dependiendo del estudio.
- Las pruebas que se llevan a cabo para evaluar la función cognitiva no son las mismas en todos los estudios, por lo que los resultados obtenidos pueden variar y no siempre

es posible compararlos. De hecho, Edmonds y Jeffes¹⁸ señalan como causa posible para no haber encontrado diferencias significativas en la memoria inmediata que la prueba fuera demasiado sencilla.

Es importante señalar que medir la función cognitiva es una tarea compleja. No existe un protocolo estandarizado sobre qué pruebas deberían realizarse y además, evaluar únicamente una habilidad en concreto es extremadamente difícil, ya que, como afirman Edmonds y Burford, “las pruebas puras que solamente evalúan una función cognitiva son muy raras (si es que existen)”¹⁶. Además, a parte de las funciones cognitivas estudiadas, puede haber otras que se vean también afectadas por la deshidratación.

Otro variable difícil de evaluar es la deshidratación. En la mayoría de los estudios de intervención no se realiza una medida, sino que se supone que los niños tienen cierto grado de deshidratación que revertirá mediante el aporte de agua. Sin embargo, no todos los niños llegan al colegio deshidratados, ni en todos ellos revertirá la deshidratación al beber una determinada cantidad agua, por lo que se podrían producir errores. Un método mucho más exacto de realizar el estudio es el utilizado por Fadda et al²⁰, ya que para evaluar el nivel de hidratación de los niños, llevaron a cabo dos medidas de la Osmolaridad urinaria (Uosm), a primera y a última hora de la mañana, justo antes de realizar las pruebas, y se consideró que individuos con Uosm por encima de 800 mOsm/kg estaban deshidratados. De esta forma, pudieron comparar los resultados de las pruebas entre aquellos alumnos que tenían realmente un buen nivel de hidratación y aquellos que no. Además, este estudio es el que tiene un tamaño muestral mayor y en el que se tienen en cuenta más variables, por lo que es el más completo realizado sobre el tema hasta la fecha.

En algunos de los estudios se realizan medidas de la sed que tienen los niños, para investigar si existe relación entre la sensación de tener sed y la disminución del rendimiento cognitivo. Sin embargo, en ninguno de los casos se encontró una relación estadísticamente significativa, por lo que no parece que la sensación de sed tenga influencia por sí sola sobre la función cognitiva.

Por otro lado, los estudios han sido realizados con niños de entre 7 y 11 años de edad. Aunque queda claro que la función cognitiva de los niños se ve afectada por la deshidratación, no se ha establecido exactamente el rango de edad que se ve afectado.

La importancia de la relación entre la deshidratación y la función cognitiva en los niños radica en que la deshidratación leve es un problema común en este colectivo y, por tanto,

podría afectar al rendimiento diario de los niños en el colegio. De hecho, se ha realizado recientemente un estudio en España sobre la ingesta de líquidos en niños y adolescentes²¹. Los resultados obtenidos mostraron que no se ingiere suficiente cantidad de líquidos, ya que, en el 87% de la población de estudio, la ingesta de líquidos estuvo por debajo del 80% de las recomendaciones de la EFSA. Además, en Francia y en Reino Unido se han llevado a cabo estudios con niños de 9 a 11 años de edad, con el objetivo de determinar su nivel de hidratación al comenzar el día, los cuales mostraron que aproximadamente el 60% de los niños llegaban al colegio con un déficit de hidratación^{22,23}.

En el estudio realizado por Fadda et al.²⁰, la mayoría de los niños (84%) estaban en un estado de deshidratación voluntaria al comienzo del día, situación que no cambió en el transcurso del día en el grupo control, lo que pone de manifiesto que los patrones habituales de bebida en el colegio no son suficientes para mejorar ni para mantener un nivel adecuado de hidratación.

El acceso al agua en los colegios es un factor determinante del nivel de hidratación de los escolares, ya que es necesario que ingieran agua a lo largo del día para mantener un nivel de hidratación adecuado. En Inglaterra, se llevó a cabo un estudio sobre la influencia de las políticas de acceso al agua en los colegios en la cantidad de agua ingerida²⁴. Se compararon tres escenarios: colegios en los que el agua en el aula estaba prohibida, colegios que consentían un acceso limitado del agua a las aulas (el agua estaba permitida en el aula pero no en la mesa) y colegios que permitían el libre acceso al agua (las botellas de agua se podían tener en la mesa). Los resultados mostraron que el porcentaje de niños que consumía menos líquidos de los recomendados era mayor en los colegios que prohibían el agua en las aulas (81%) y en los que el acceso era limitado (80%). Por el contrario, en los colegios en los que los niños tenían libre acceso al agua, este porcentaje fue significativamente menor (46,5%).

La cantidad de agua que se consume no se debe solo a procesos fisiológicos como la sed, sino también a conductas aprendidas y a costumbres sociales²⁰. Es por esto que es importante animar a los niños a que beban agua y, por tanto, los padres, cuidadores y profesores deben estar concienciados de la importancia del agua en la actividad diaria de los niños. De hecho, en Reino Unido se ha llevado a cabo la campaña “Water is cool in school” con el objetivo de concienciar de los beneficios sobre la salud de beber agua regularmente en el colegio y de mejorar el acceso al agua en los mismos²⁵.

7. CONCLUSIONES

Incluso un grado de deshidratación leve afecta a la función cognitiva de los niños, lo que puede hacer más complicado su día a día en el colegio. Por tanto, es beneficioso para los niños beber más agua y mejorar así su rendimiento cognitivo.

Se debería educar a la población y especialmente a los niños para mejorar los hábitos de bebida y concienciar de la importancia de mantener un buen nivel de hidratación, comenzando por mejorar el acceso al agua en los colegios.

Sin embargo, hay varios aspectos que no están claramente definidos, como cuáles son las funciones cognitivas que se ven afectadas, la cantidad óptima de agua que deben ingerir los niños o el rango de edad que se ve afectado, por lo que es necesario una mayor investigación sobre el tema.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Ritz P. Chronic cellular dehydration in the aged patient. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004; 56(6):349-352.
- ² Carabajal A, Gonzalez M. Propiedades y funciones biológicas del agua. En: Vaquero MP, Toxqui L. *Agua para la Salud: presente, pasado y futuro*. Madrid: CSIC; 2012. p. 63-78.
- ³ Álava S, Martínez JR. Rendimiento cognitivo, hidratación y agua mineral natural. [Internet]. Instituto de Investigación Agua y Salud. Informe científico Número 5; 2013 [citado 3 mar 2015] Disponible en: <http://institutoaguaysalud.es/instituto/informes-cientificos/>
- ⁴ European Hydration Institute [Internet]. Madrid: EHI. 2013 [actualizado 14 mar 2013; citado 11 mar 2015] Disponible en: <http://www.europeanhydrationinstitute.org/es/dehydration.html>
- ⁵ D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. Hydration and cognitive function in children. *Nutr Rev*. 2006; (1):457- 464.
- ⁶ Benton D. Dehydration influences mood and cognition: a plausible hypothesis? *Nutrients*. 2011; 3(5):555-573.
- ⁷ Kliegman RM, Behman RE, Jenson HB. Nelson. *Tratado de pediatría*. 18^a ed. España: Elsevier, 2008.
- ⁸ Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, Hydration and Health. *Nutr rev*. 2010; 68(8):439-458.
- ⁹ Sécher M, Ritz P. Hydration and cognitive performance. *J Nutr Health Aging*. 2012; 16(4):325-9.
- ¹⁰ EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to water and maintenance of normal physical and cognitive functions. *EFSA J*. [Internet]. 2011. [Citado 10 abr 2015]; 9(4):1-16. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/search/doc/2075.pdf>
- ¹¹ Gibson-Moore H. Improving hydration in children: a sensible guide. *Nutr Bull*. 2013; 38(2):236-242.

¹² EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA J.* [Internet]. 2010 [Citado 10 abr 2015]; 8(3):1459. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1459.htm>

¹³ Food and Nutrition Board, Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. [Internet] Washington DC: The National Academies Press; 2005. p. 73–185. [Citado 6 may 2015] Disponible en: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10925&page=R1

¹⁴ Comijs HS, Gerritsen L, Penninx WJH. The association between serum cortisol and cognitive decline in older adults. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2010; 18(1):42–50

¹⁵ Masento NA, Golightly M, Field DT, Butler LT, van Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *Br J Nutr.* 2014; 111(10):1841-1852.

¹⁶ Edmonds CJ, Burford D. Should children drink more water?: The effects of drinking water on cognition in children. *Appetite.* 2009; 52(3):776–779.

¹⁷ Benton D, Burgess N. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite.* 2009; 53(1):143–146.

¹⁸ Edmonds CJ, Jeffes B. Does having a drink help you think? 6–7-Year-old children show improvements in cognitive performance from baseline to test after having a drink of water. *Appetite.* 2009; 53(3):469–472.

¹⁹ Booth P, Taylor B, Edmonds C. Water supplementation improves visual attention and fine motor skills in school children. *Education and Health.* 2012; 30(3):75-79.

²⁰ Fadda R, Rapinett G, Grathwohl D, Parisi M, Farnari R, Caló CM, et al. Effects of drinking supplementary water at school on cognitive performance in children. *Appetite.* 2012; 59(3):730-137.

²¹ Fernández-Alvira JM, Iglesia I, Ferreira-Pego C, Babio N, Salas-Salvadó J, Moreno LA. Fluid intake in Spanish children and adolescents; a cross-sectional study. *Nutr Hosp.* 2014; 29(5):1163-1170.

²² Barker M, Benefer M, Russell J, Lepicard E, Constant F, Hawili N et al. Hydration deficit after breakfast intake among British schoolchildren. *FASED J.* 2012; 26:1b395.

²³ Bonnet F, Lopicard EM, Cathrin L, Letellier C, Constant F, Hawili, N et al. French children start their school day with a hydration deficit. *Ann Nutr Metab.* 2012; 60(4):257-263.

²⁴ Kaushik A, Mullee MA, Bryant TN, Hill CM. A study of the association between children's access to drinking water in primary schools and their fluid intake: can water be 'cool' in school? *Child Care Health Dev.* 2007; 33(4):409-415.

²⁵ Water is Cool in School Campaign [Internet] [Citado 23 mayo 2015] Disponible en: <http://www.wateriscoolinschool.org.uk>