

## Trabajo Fin de Grado

“Relación entre el consumo de bebidas azucaradas y prevalencia de obesidad, sobrepeso y diabetes, y sus factores asociados.”

“Relationship between the consumption of sugar-sweetened beverages and prevalence of obesity, overweight and diabetes, and their associated factors”.

Autor/es

Laura González Gayán

Director/es

**Director:** José Antonio Casanovas Lenguas

**Codirectora:** María Belén Moreno Franco



Facultad de Medicina  
2015-2016





# ÍNDICE

---

<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
2.1 <i>Epidemiología</i> .....	3
2.1.1 Enfermedad cardiovascular.....	3
2.1.2 Diabetes.....	3
2.1.3 Sobrepeso y obesidad .....	3
2.2 <i>Azúcares</i> .....	4
2.3 <i>Bebidas azucaradas</i> .....	6
<b>3. SUJETOS Y MÉTODO</b> .....	<b>9</b>
3.1 <i>Población de estudio</i> .....	9
3.2 <i>Variables sociodemográficas</i> .....	9
3.3 <i>Variables clínicas y antropométricas</i> .....	9
3.4 <i>Evaluación dietética</i> .....	10
3.5 <i>Valoración de la actividad física</i> .....	10
3.6 <i>Diagnóstico de FRCV</i> .....	11
3.7 <i>Análisis estadísticos</i> .....	11
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>19</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>24</b>

## **1. RESUMEN**

**Introducción y objetivo:** Las enfermedades crónicas y las no transmisibles vienen experimentando un incremento continuado desde las últimas décadas del siglo XX, debido, en parte, la modificación de los hábitos de vida y una occidentalización de la dieta. El objetivo del presente estudio es describir el consumo de bebidas azucaradas y analizar los determinantes sociodemográficos, clínicos, bioquímicos y de estilo de vida que caracterizan su consumo en una cohorte de trabajadores de mediana edad.

**Sujetos y método:** El análisis se llevó a cabo sobre una muestra de población del estudio Aragon Workers Health Study (AWHS). La muestra final estuvo compuesta por 2584 voluntarios. Completaron un cuestionario sobre características sociodemográficas, variables clínicas y antropométricas, valoración de la actividad física y sedentarismo. Para la evaluación de la dieta, se administró un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA).

**Resultados:** Se encontró un mayor consumo (>2 SSB/día) en varones de 46-50 años, exfumadores, casados, con estudios medios, con un trabajo manual en turno rotatorio. Aquellos con mayor consumo presentaron cifras más bajas de HDL colesterol y mayores de glucemia en ayunas, índice HOMA-IR, HbA1c, e insulina. En cuanto, a los macronutrientes de la dieta, encontramos que aquellos que presentaban mayor consumo de SSB con respecto al grupo de menor consumo, presentaban una mayor ingesta de energía total (kcal/día), ácidos grasos poliinsaturados, ácidos grasos saturados (%), colesterol (mg/día), ácidos grasos trans (g/día), hidratos de carbono (%), fibra (g/día), y menor consumo de proteínas (%), grasa total (%), ácidos grasos monoinsaturados. Así como, una mayor ingesta de lácteos enteros (g/día), carne roja/procesada (g/semana), cereales (g/día), dulces/pastelería (g/día), precocinados (g/semana), snacks (g/semana), y un menor consumo de lácteos desnatados (g/día), fruta (g/día), frutos secos.

**Conclusiones:** Más del 70% de los trabajadores estudiados consumen SSD cada semana. El mayor consumo de SSB se relacionó con otros hábitos dietéticos no saludables y hábitos de vida negativos. No se han encontrado diferencias en la prevalencia de diagnóstico de diabetes, sobrepeso y obesidad, pero sí en relación con mayor resistencia a la insulina e inflamación.

**Palabras clave:** Bebidas azucaradas, obesidad, diabetes, dieta, hábitos.

## ABSTRACT

**Introduction and objective:** Chronic and noncommunicable diseases have been undergoing a continuous increase since the last decades of the twentieth century, due to the fact that lifestyle has changed and the westernization of the diet. The aim of this study is to describe the consumption of sugar-sweetened beverages and analyze socio-demographic, clinical, biochemical and lifestyle patterns that characterize consumption in a cohort of middle-aged workers.

**Subjects and methods:** The analysis was carried through on a sample of Aragon study population Workers Health Study (AWHS).

The final sample consisted of 2584 volunteers. Participants completed a questionnaire about sociodemographic, clinical and anthropometric variables and were questioned about physical activity and sedentary lifestyle. For dietary assessment, a semiquantitative food frequency questionnaire food (CFCA) was administered.

**Results:** It was found an increased consumption ( $> 2$  SSB/day) in men aged 46-50 years, ex-smokers, married, with high school diploma level, which area of expertise were hands-on activity in the company, in a changing shift. Workers with the higher consumption had lower HDL cholesterol and glycemia, HOMA-IR, HbA1c, and insulin levels. When it comes to the macronutrients in the diet, we found that the group with the highest consumption of SSB had compared with the group of lower consumption, higher intake of total energy (kcal/day), polyunsaturated fatty acids, saturated fatty acids (%), cholesterol (mg/day), trans fatty acids (g/day), carbohydrates (%) fiber (g/day), and a lower intake of protein (%), total fat (%) and MUFA. As well as an increased intake of whole milk (g/day), red/processed meat (g/week), cereals (g/day), sweets/pastry (g/day), precooked food (g/week), snacks (g/week), and lower fat dairy consumption (g/day), fruit (g/day) and nuts.

**Conclusions:** More than 70% of workers surveyed consume SSD each week. A high consumption of SSB was associated with other unhealthy dietary habits and negative lifestyle. No differences were found regarding to the prevalence of diagnosed diabetes, overweight and obesity, but they were found in relation with greater insulin resistance and inflammation.

**Keywords:** Sugar-sweetened beverages, obesity, diabetes, diet, habits.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 Epidemiología**

#### **2.1.1 Enfermedad cardiovascular**

Las enfermedades crónicas y las no transmisibles vienen experimentando un incremento continuado desde las últimas décadas del siglo XX y han reemplazado a las enfermedades infecciosas como principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. En los países de la Unión Europea (UE), como en el resto de países desarrollados, la mortalidad por enfermedad cardiovascular (ECV) muestra una tendencia descendente, algo que no se repite en países en vías de desarrollo donde se prevé que las muertes por enfermedad coronaria aumenten en los próximos años. España, junto a Francia, Portugal, Holanda y Austria son los países de la UE con menores tasas de mortalidad por ECV, constituyendo no obstante, la principal causa de muerte en el año 2013 con una tasa de 252,1 fallecimientos por cada 100.000 habitantes, siendo la enfermedad isquémica coronaria en hombres y las enfermedades cerebrovasculares en mujeres las causas más frecuentes [1].

#### **2.1.2 Diabetes**

La diabetes, ha experimentado un aumento del 9% en su prevalencia desde el año 1990. Se estima que aproximadamente 382 millones de personas en el mundo, el 8,3% de los adultos, padecen diabetes, (tipo 1 y tipo 2) [2] y casi la mitad tienen entre 40 y 59 años de edad. Más del 80% de estas muertes se registraron en países de ingresos bajos y medios [3]. Asimismo, el número de personas con diabetes en Europa es de 56,3 millones, el 8,5% de la población adulta [2]. En España, la prevalencia total de diabetes de tipo 2 es del 12% [4], siendo superior en hombres que en mujeres, si bien hay diferencias según la comunidad autónoma de residencia. En Aragón, la prevalencia de diabetes (tipo 1 y tipo 2) en ambos sexos es similar [1].

#### **2.1.3 Sobrepeso y obesidad**

En el mundo, al menos 2,8 millones de personas mueren cada año por sobrepeso u obesidad. La prevalencia de sobrepeso es mayor en los países de ingresos medios altos, pero también se detectan niveles muy elevados en algunos países de ingresos medios bajos. En la Región de Europa, la Región del Mediterráneo Oriental y la

Región de las Américas de la Organización Mundial de la salud (OMS), más de la mitad de las mujeres presentan sobrepeso. La mayor prevalencia de sobrepeso entre lactantes y niños se observa en las poblaciones de ingresos medios altos, mientras que el mayor aumento de sobrepeso se detecta en el grupo de ingresos medios bajos [5]. La prevalencia de sobrepeso en España es del 36,7%, siendo del 45,1% en hombres y del 28,1% en mujeres. En cuanto a Aragón, hablamos de una prevalencia de del 35,8% siendo del 46,5% en hombres y del 24,3% en mujeres [1].

La obesidad, definida como un exceso de grasa corporal, es el resultado de un balance positivo de energía, y es la forma más frecuente de malnutrición. España ocupa una posición relativamente alta entre los países de la UE en relación a la prevalencia de obesidad, siendo del 24,4% en hombres y 21,4% en mujeres [6]. La obesidad afecta a alrededor del 17% de la población de 18 o más años (18% de los hombres y 16% de las mujeres), y si consideramos también el sobrepeso, afectaría a un 53,7%. La obesidad es más frecuente a mayor edad, tendencia que cambia en mayores de 74 años, y según desciende la escala social. En Aragón el total asciende a 15,7 por cada 100 habitantes, siendo 16,4 en hombres y 14,8 en mujeres [1].

Desde la primera Encuesta Nacional de Salud en 1987, la obesidad y el sobrepeso siguen una línea ascendente en ambos sexos, más marcada en hombres que en mujeres. Mientras que en 1987 el 7,4% de la población de 18 y más años tenía un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup> en 2011 este porcentaje superaba el 17% [1]

## **2.2 Azúcares**

Sabemos de la existencia de la caña de azúcar por un almirante de Alejandro Magno (356-323 a.C.) llamado Nearco que la menciona en una expedición a la India. De la época de los romanos datan referencias sobre el azúcar elaborado; por ejemplo, en las crónicas del asalto al palacio del rey de Persia en el año 627 d.C por las tropas del emperador Flavio Heraclio Augusto (575-641 d.C), el azúcar formó parte del botín, junto con sedas y especias de diversos tipos. Hoy en día el azúcar es consumido por gran parte de la población y es enormemente apreciado por su cualidad de hacer más apetecibles los alimentos [7].

Los carbohidratos de la dieta son un grupo de sustancias químicamente definidas, con una gama de propiedades físicas y fisiológicas y beneficios para la salud. Al igual que

con otros macronutrientes, la clasificación primaria de los carbohidratos de la dieta se basa en la química, es decir, en el carácter individual de monómeros, el grado de polimerización (DP) y el tipo de vinculación ( $\alpha$  o  $\beta$ ). Esto divide los hidratos de carbono en tres grupos principales, azúcares (DP 1-2), oligosacáridos (hidratos de carbono de cadena corta) (DP 3-9) y polisacáridos (DP>10).

El término “azúcar o azúcares” suele emplearse para designar los diferentes monosacáridos y/o disacáridos que se caracterizan por tener un sabor dulce. Los tres principales monosacáridos son glucosa, fructosa y galactosa, que son los componentes básicos de origen natural de di-, oligo- y polisacáridos. La glucosa libre y la fructosa se encuentran en la miel y frutas cocidas o secas (azúcar invertido), en pequeñas cantidades, y en cantidades más grandes en frutas y bayas, donde son la fuente principal de energía. La galactosa está formada por seis átomos de carbono (hexosa), que se convierte en glucosa en el hígado como aporte energético. Además, forma parte de los glucolípidos y glucoproteínas de las membranas celulares de las células sobre todo de las neuronas. El mayor aporte dietético de galactosa en la dieta proviene de la ingesta de la lactosa de la leche.

Los disacáridos, son un tipo de hidrato de carbono formado por la unión de dos monosacáridos iguales o distintos. Los principales son sacarosa ( $\alpha$ -Glc (1 $\rightarrow$ 2)  $\beta$ -Fru) y lactosa ( $\beta$ -Gal (1 $\rightarrow$ 4) Glc). La sacarosa se encuentra muy ampliamente en frutas, bayas y verduras, y puede ser extraído de la caña de azúcar o remolacha y la lactosa es el azúcar principal de la leche. Entre los disacáridos menos abundantes se encuentran la maltosa y la trehalosa. La maltosa (4-O- $\alpha$ -D-Glucopiranosil-D-glucosa), es un derivado del almidón, que se encuentra en el trigo y la cebada germinada. Y, por otro lado, la trehalosa ( $\alpha$ -Glc (1 $\rightarrow$ 4)  $\alpha$ -Glc), se encuentra en la levadura, los hongos y en pequeñas cantidades en el pan y miel y se utiliza en la industria alimentaria como un reemplazo para la sacarosa cuando se desea un sabor menos dulce, pero con propiedades tecnológicas similares.

Los polioles, tales como sorbitol, son los alcoholes de la glucosa y otros azúcares, se encuentran de forma natural en algunas frutas y se producen comercialmente mediante el uso de la aldosa-reductasa para convertir el grupo aldehído de la molécula de glucosa al alcohol. El sorbitol se utiliza como un sustituto de la sacarosa en la dieta de personas con diabetes.

Los azúcares, confieren características funcionales a los alimentos, como la viscosidad, la textura, el cuerpo y la capacidad de dorado. Aumentan el rendimiento de la masa en los productos horneados, mejorando la degradación del almidón y las proteínas y ayudando al control de la humedad, ya que el azúcar y la sal son dos grandes conservantes naturales [8]. Además, los azúcares se utilizan como edulcorante para mejorar la palatabilidad de muchos alimentos y bebidas, y también se utilizan para la conservación de alimentos y en mermeladas y jaleas. La sacarosa, es añadida a una gran variedad de alimentos elaborados (yogur, cereales, salsas, pasteles, bizcochos) y bebidas (té, café, refrescos).

En la nueva directriz sobre la ingesta de azúcares para adultos y niños (*Guideline: Sugars intake for adults and children*) de la OMS se recomienda reducir el consumo de azúcares libres a lo largo del ciclo de vida. Tanto para los adultos como para los niños, el consumo de azúcares libres se debería reducir a menos del 10% de la ingesta calórica total. Una reducción por debajo del 5% de la ingesta calórica total produciría beneficios adicionales para la salud.

### **2.3 Bebidas azucaradas**

Las bebidas azucaradas (SSB, por sus siglas en inglés) incluyen cualquier bebida a la cual se le haya añadido un edulcorante calórico (cualquier tipo de azúcar). Estas bebidas incluyen: refrescos, otras bebidas gaseosas, bebidas de jugo, bebidas deportivas, bebidas energéticas, leche azucarada o alternativas a la leche y té endulzado o bebidas de café.

Según el último informe sobre consumo en España, el consumo per cápita de bebidas refrescantes azucaradas se sitúa en 42,04 litros/persona/año: 21,47 litros/persona/año de bebidas refrescantes de cola, bebidas refrescantes naranja 5,74 litros/persona/año y bebidas refrescantes de limón 3,16 litros/persona/año. Por otro lado, el consumo per cápita de zumo concentrado es 3,45 litros/persona/año [9]. La mayoría de estas bebidas agregan calorías sin aportar ningún beneficio nutricional, lo que se denominan calorías vacías. Por ejemplo, un refresco típico de 500 ml contiene aproximadamente 16 cucharaditas de azúcar y 250 calorías. Para quemar estas calorías, un adulto promedio tendría que caminar a paso ligero durante 45 minutos. Cabe destacar que las SSB contribuyen un 22% de las calorías vacías que consumen los jóvenes [10] siendo las bebidas gaseosas la mayor fuente de calorías en las dietas de los jóvenes adolescentes [11] Además, los niños con niveles más altos de consumo de SSB tienen

más probabilidades de padecer sobrepeso u obesidad que aquellos con un bajo nivel de consumo de este tipo de bebidas [12]. Los estudios sugieren que es mucho más probable que el beber demasiadas calorías cause un aumento de peso que el comer demasiadas calorías de alimentos sólidos, ya que las calorías líquidas no satisfacen tanto como las calorías que se consumen de los alimentos sólidos. Los líquidos no contribuyen a una sensación de saciedad, por lo que las personas tienden a consumir más calorías líquidas. La reducción de la ingesta de calorías líquidas tiene un mayor efecto sobre la pérdida de peso que la reducción de calorías sólidas [13]. El consumo de calorías en países desarrollados ha aumentado un promedio de 150 a 300 calorías por día y casi un 50% de este incremento proviene de calorías líquidas, en particular de SSB en su mayor parte con fructosa [7].

El jarabe de maíz alto en fructosa se produce por la hidrólisis del almidón de maíz y jarabe de maíz en glucosa y fructosa. Este producto se utiliza cada vez más en la industria alimentaria de muchos países. Su consumo promueve el aumento de la grasa corporal a través de la producción de triglicéridos. Su ingesta se ha relacionado con una mayor incidencia y prevalencia de enfermedades crónicas (obesidad, diabetes, dislipemia, síndrome metabólico y ECV). El consumo de pequeñas o moderadas cantidades de dicho producto parece no tener impacto sobre el control glucémico del paciente con diabetes mellitus tipo 2 [14,15] pero el consumo excesivo podría empeorar la situación de hipertrigliceridemia o sobrepeso [16], ya que genera una disminución de los niveles de insulina y leptina. Estudios realizados en pacientes diabéticos y no diabéticos han demostrado que la fructosa produce un leve incremento de la glucemia y de la insulinemia postprandial, en comparación con otros carbohidratos.

El consumo habitual de bebidas azucaradas (SSB) se asocia con una mayor incidencia de diabetes tipo 2 [17,18,19,20,21], siendo este consumo perpetuado durante años causa de un número considerable de casos de diabetes de nueva aparición [17], asociación significativamente positiva en los EE.UU. y Europa [20]. Asimismo, una mayor ingesta de zumo de fruta azucarado se ha relacionado de manera significativa con el riesgo de diabetes tipo 2, mientras que la ingesta de zumo de fruta natural (sin azúcar) no se asoció con mayor riesgo [18]. Probablemente las bebidas endulzadas artificialmente no sean una alternativa saludable [17] su asociación con la diabetes tipo 2 se explica en gran medida por el estado de salud, el cambio de peso de pre-inscripción, la dieta y el índice de masa corporal. La sustitución de las bebidas endulzadas con azúcar por café se asoció con el mayor beneficio [19].

Diversos estudios han confirmado la relación entre el consumo de SSD y obesidad, siendo la relación directamente proporcional (a más consumo, más obesidad). Además de un depósito adiposo abdominal más patológico [22,23,24]. El cambio en la grasa corporal que se produce con el cambio en el consumo de azúcar parece estar mediado a través de los cambios en la ingesta de energía, ya que el intercambio isoenergético de azúcares con otros hidratos de carbono no se asoció con el cambio de peso [25]. Además, la asociación genética con el IMC fue más fuerte entre los participantes con un mayor consumo de bebidas endulzadas con azúcar que entre aquellos con menor consumo [26], estando, por tanto, la reducción en el consumo de SSB relacionada con un control en el aumento de peso [27].

Según la guía europea de prevención cardiovascular, el consumo regular de SSB (2 bebidas/día frente a 1 bebida/mes) se ha asociado con un 35% más riesgo de ECV en mujeres, incluso después del ajuste por otros hábitos poco saludables de vida y dieta; sin embargo, las bebidas con edulcorantes artificiales no se asociaron con la ECV [28].

Ya existen numerosos estudios que demuestran que el consumo de SSB no es beneficioso para la salud, pero, sin embargo, al ser la mayoría de ellos realizados en poblaciones de Norteamérica, los resultados no son del todo extrapolables a la población española. La población española difiere en muchos aspectos socioculturales con los de EEUU, por un lado, el consumo de este tipo de bebidas es muy alto en dicho país, como también lo es el porcentaje de obesidad entre sus habitantes; y, por otro lado, los hábitos y costumbres de una sociedad mediterránea son muy diferentes de los de EEUU. En España, los estudios en este campo son escasos y dada su importancia sociosanitaria es necesario seguir investigando adaptando los resultados a las diferencias antes mencionadas.

El objetivo del presente estudio es describir el consumo de bebidas azucaradas y analizar los determinantes sociodemográficos, clínicos, bioquímicos y de estilo de vida que caracterizan su consumo en una cohorte de trabajadores de mediana edad.

### **3. SUJETOS Y MÉTODO**

#### **3.1 Población de estudio**

El análisis se llevó a cabo sobre una muestra de población del estudio Aragon Workers Health Study (AWHS), cuyo diseño y metodología han sido previamente publicados [29]. El AWHS es un estudio longitudinal prospectivo de cohorte, basado en los exámenes de salud anuales de 5678 trabajadores de la factoría de General Motors España, en Figueruelas, Zaragoza y cuyo objetivo principal es determinar los condicionantes genéticos y de estilo de vida que determinan la aparición y progresión de factores de riesgo cardiovascular (FRCV). Cada año, un tercio de los trabajadores de entre 40 y 55 años, son seleccionados para llevar a cabo exámenes complementarios de aterosclerosis subclínica por imagen básica, la cumplimentación de cuestionarios de dieta, actividad física y estilos de vida, así como una anamnesis clínica adicional. El presente análisis transversal se realizó sobre una muestra de 2636 voluntarios. Se excluyeron aquellos participantes que carecían de datos necesarios para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad (N=52), por lo que la muestra final estuvo compuesta por 2584 voluntarios. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón. Asimismo se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes.

#### **3.2 Variables sociodemográficas**

Los participantes completaron un cuestionario sobre características sociodemográficas que incluía: sexo, fecha de nacimiento, estado civil, estudios completados, turno y tipo de trabajo desempeñado en la empresa.

#### **3.3 Variables clínicas y antropométricas**

La medida de la presión arterial sistólica y diastólica se llevó a cabo tras reposo físico de cinco minutos con un oscilómetro digital OMRON M10-IT (OMRON Healthcare Co Ltd; Japan), a partir del promedio de tres lecturas consecutivas. Se tomaron medidas de peso, talla y perímetro de cintura y se calculó el índice de masa corporal (IMC). Los trabajadores reportaron información referente a su historia clínica incluyendo antecedentes familiares o personales de ECV precoz, toma de medicamentos o el diagnóstico previo de hipertensión arterial, diabetes o dislipemia.

Las determinaciones de glucosa, colesterol total, triglicéridos y colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL), se llevaron a cabo mediante análisis enzimáticos con el equipo ILab 650 de Instrumentation Laboratory. Las concentraciones de apolipoproteína A1, apolipoproteína B100, Lipoproteína (a) y proteína C reactiva (PCR) se determinaron por nefelometría con el equipo IMAGE 800 de Beckman Coulter. La insulina ultrasensible se determinó mediante inmunoanálisis de quimioluminiscencia con el equipo Access de Beckman Coulter. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) se determinó mediante intercambio de cationes en columna de fase inversa usando el equipo ADAMS A1c HA-810 de Arkray Factory. Las concentraciones de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) se calcularon usando la fórmula de Friedewald cuando los valores de triglicéridos eran < 400 mg/dL [30]. Además, se calculó el índice de resistencia insulínica HOMA-IR (homeostasis model assessment of insulin resistance) como medida de resistencia a la insulina [31] y el cociente de triglicéridos/cHDL como su expresión clínica [32].

### **3.4 Evaluación dietética**

Para la evaluación de la ingesta dietética, se administró un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) previamente validado para población española [33], en el cual, cada participante proporcionó información acerca de la ingesta media durante el año anterior al día de la entrevista de 136 alimentos incluyendo preguntas sobre toma de suplementos o el seguimiento de dietas especiales. Para cada alimento se especificó el tamaño de la ración y se dio a elegir entre nueve frecuencias de consumo, desde “nunca o casi nunca” hasta “más de seis veces al día”. Se tuvieron en cuenta las variaciones estacionales y las diferencias entre los patrones de consumo de días de trabajo y de fin de semana.

### **3.5 Valoración de la actividad física**

Para la valoración de la actividad física, se recurrió a la versión española validada [34] del cuestionario de práctica de actividades utilizado en el Nurses' Health Study y el Health Professionals' Follow-up Study [35,36] En la evaluación de la actividad física total realizada por cada voluntario se tuvo en cuenta el tiempo medio que dedicó a la práctica de 17 actividades deportivas diferentes durante el año anterior al día de la entrevista, además de las cuestiones: “Habitualmente, ¿cuánto tiempo anda al día?”, “¿Cuál es su paso habitual al andar por la calle?” y “¿Cuántos pisos sube al día por escaleras en total?”. En el cálculo de la actividad física total, se asignaron MET (equivalentes metabólicos) [37] para cada actividad, se multiplicaron por el número de

horas a la semana que, según declaró el participante realizaba dicha actividad, y se computó así el número total de MET-h/semana a partir del sumatorio de los MET-h de las diferentes actividades, teniendo en cuenta el grado de intensidad en el esfuerzo reportado por el trabajador.

El cuestionario para valorar los hábitos sedentarios incluyó diversas preguntas sobre horas de televisión o video, horas de sueño nocturno, horas de siesta y tiempo sentado, diferenciando entre un día laboral típico y un día típico de fin de semana.

### **3.6 Diagnóstico de FRCV**

El diagnóstico de hipertensión arterial se estableció con valores de presión arterial iguales o superiores a 140/90 mmHg y/o tratamiento antihipertensivo en curso. La dislipemia se definió como concentraciones de colesterol total  $\geq 240$  mg/dL y/o cLDL  $\geq 160$  mg/dL y/o cHDL  $<40$  mg/dL en hombres o cHDL  $<50$  mg/dL en mujeres y/o tratamiento hipolipemiente en curso. Se consideraron diabéticas a las personas con niveles de glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dL en al menos una determinación y/o diagnóstico de diabetes en la historia clínica previa y/o toma de medicación antidiabética. El sobrepeso se definió como valores de IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> y la obesidad como los valores de IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Se consideró fumador a quien fumaba en el momento del examen o si había transcurrido menos de un año desde el abandono tabáquico, ex fumador a quien había consumido al menos 50 cigarrillos a lo largo de su vida y había transcurrido más de un año desde el consumo del último cigarrillo y no fumadores a los que no habían fumado nunca o habían fumado menos de 50 cigarrillos.

### **3.7 Análisis estadísticos**

Se dividió a la muestra en 4 grupos en función del consumo de bebidas azucaradas siendo: 0/día,  $>0$  a  $<1$ /día, 1 a  $<2$ /día y  $> o =2$ /día.

Para evaluar la normalidad se usó el test de Test de Kolmogorov- Smirnov ya que la muestra a estudio era  $> 30$  casos.

Para la descripción de las variables cuantitativas se calculó la mediana e intervalo intercuartílico para cada uno de los grupos, y para las cualitativas la distribución de frecuencias. Las diferencias entre variables cuantitativas se analizaron mediante el test de Kurskal-Wallis y para las categóricas test no paramétrico Chi-cuadrado.

Se consideraron todos los contrastes a dos 2 colas y nivel de significación estadística del 5%. Para el análisis de datos se usó el programa SPSS.

## **4. RESULTADOS**

La muestra final estuvo formada por 2584 trabajadores (2451 hombres y 133 mujeres) con una mediana de edad (ICC) de 52,0 (49,0-54,0) años. De ellos, 765 reportaron no consumir ninguna SSB (29,6%), 1259 tomaban > 0 pero < 1 SSB (48,7%), 422 tomaban 1 a <2 SSB (16,3%) y 138 tomaban > 2 SSB (5,3%).

En la **tabla 1** se describen las características sociodemográficas de la población en función del consumo de SSB. Se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo ( $p=0,007$ ), con un mayor porcentaje de mujeres (42,1%) que de hombres (28,9%) en el grupo de menor consumo y un mayor porcentaje de hombres (5,5%) que de mujeres (2,3%) en el grupo de mayor consumo. En cuanto al nivel educativo ( $p=0,029$ ), el mayor porcentaje de trabajadores en el grupo que no consumen bebidas azucaradas corresponde a aquellos con estudios de bachillerato (32,6%) y el menor a aquellos con estudios primarios (28,4%) mientras que en el grupo que consume dos o más bebidas al día el mayor porcentaje se encuentra en los trabajadores con estudios de bachillerato (6,4%) frente a los voluntarios con estudios universitarios (2,4%). A cerca del tipo de trabajo, se encontraron diferencias significativas ( $p=0,023$ ), con un mayor porcentaje de trabajadores de oficina (32,6%) con respecto a los manuales (29,1%) en el grupo de menor consumo y un mayor porcentaje de trabajadores manuales (5,9%) con respecto a los de oficina (2,2%) en el grupo de mayor consumo.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en función de edad, estado civil y turno de trabajo.

En la **tabla 2** se describen las variables antropométricas y bioquímicas de la población en función del consumo de SSB. No encontramos diferencias significativas en ningún parámetro de antropometría y presión arterial. En cuanto a los lípidos plasmáticos, se observaron diferencias significativas en las concentraciones de colesterol HDL (mg/dl) ( $p<0,001$ ) donde aquellos trabajadores incluidos en el grupo de mayor consumo presentaban cifras significativamente menores a aquellos que no consumían [50,5 (43,0-56,0) vs 53,0 (45,0-62,0)]. En cuanto a la glucemia, encontramos diferencias significativas en la glucosa en ayunas (mg/dl) [97,0 (89,0-105,0) vs 97,0 (89,7-102,0)] ( $p=0,020$ ), HbA1c (mg/dl) [5,5 (5,3-5,7) vs [5,5 (5,3-5,7)] ( $p=0,025$ ), insulina (mg/dl) [6,5 (4,6-9,7) vs 7,4 (4,7-11,1)] ( $p=0,053$ ) e índice HOMA-IR [1,76 (1,2- 2,74) vs 1,55 (1,10-2,41)] ( $p=0,010$ ). Además, los trabajadores de mayor consumo presentaban un

peor perfil inflamatorio [0,19 (0,09-0,37) vs 0,25 (0,14-0,38)] ( $p=0,050$ ). Sin embargo, no encontramos diferencias en cuanto a la prevalencia de diagnóstico de diabetes, sobrepeso y obesidad.

En la **tabla 3** se describen las variables de dieta y estilo de vida de la población en función del consumo de SSB. Encontramos diferencias estadísticamente significativas en relación al consumo de tabaco ( $p<0,001$ ), con un mayor porcentaje de fumadores (33,5%) en el grupo que no consumía SSD y un mayor porcentaje de ex fumadores (7,1%) en el grupo que consumía dos o más SSD al día.

En cuanto a la actividad física y el sedentarismo encontramos diferencias estadísticamente significativas en horas siesta ( $p<0,001$ ) y tiempo de televisión ( $p=0,003$ ), donde aquellos con un mayor consumo de SSD son también los que presentan un mayor consumo de televisión (2 h/ día). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la actividad física, sueño nocturno y tiempo sentado.

En cuanto a los macronutrientes de la dieta, encontramos que el grupo de menor consumo de SSB presentaba, con respecto al grupo de mayor consumo, una menor ingesta de energía total (kcal/día) [2602,3 (2159,2-3052,6 vs 3305,39 (2803,4-3789,0)] ( $p<0,001$ ), ácidos grasos poliinsaturados (%) [16,9 (14,0-20,5) vs 17,9 (14,6-21,7)] ( $p=0,026$ ), ácidos grasos saturados (%) [30,83 (27,7-34,2) vs 32,0 (29,1-34,8)] ( $p<0,001$ ), colesterol (mg/día) [423,7 (343,7-510,5) vs 487,9 (399,1-590,9)] ( $p<0,001$ ), ácidos grasos trans (g/día) [0,63 (0,41-0,92) vs 0,86 (0,61-1,20)] ( $p<0,001$ ), hidratos de carbono (%) [43,59 (38,8-48,0) vs 49,0 (44,9-52,8)] ( $p<0,001$ ), fibra (g/día) [23,49 (19,2-28,5) vs 23,73 (19,0-27,7)] ( $p<0,001$ ), y mayor de proteínas (%) [15,4 (13,9-17,2) vs 13,6 (12,3-14,8)] ( $p<0,001$ ), grasa total (%) [35,4 (31,6-39,3) vs 32,1 (28,9-35,7)], ( $p<0,001$ ) ácidos grasos monoinsaturados [50,9 (48,2-54,3) v 49,5 (46,4-52,0)] ( $p<0,001$ ). No se encontraron diferencias en cuanto al consumo de alcohol.

Con respecto a las características de la dieta, aquellos trabajadores que no consumían SSB presentaban con respecto a los que consumían  $>2$  SSB/día, una menor ingesta de lácteos enteros (g/día) [207,1 (63,8-2093,8) vs 20,5 (78,5-295,0)] ( $p<0,001$ ), carne roja/procesada (g/semana) [786,6 (550,0-1076,6)] vs [977,5 (755,0-1305,4)] ( $p<0,001$ ), cereales (g/día) [288,7 (187,86-361,7)] vs [328,9 (257,1- 480,3)] ( $p<0,001$ ), dulces/pastelería (g/día) [37,8 (15,6-64,3)] vs [56,4 (23,3-84,9)] ( $p<0,001$ ), precocinados (g/semana) [14,0 (0-30,0) vs 30,0 (14,0-107,3)] ( $p<0,001$ ), snacks

(g/semana) [0,0 (0,0-23,3) vs 30,0 (14,0-107,3)] ( $p<0,001$ ), y un mayor consumo de lácteos desnatados (g/día) [2,4 (0,0-128,3) vs 3,37 (0,0-57,8)] ( $p<0,001$ ), fruta (g/día) [282,8 (183,4-386,1) vs 212,0 (116,5-364,5)] ( $p<0,001$ ), frutos secos [4,2 (2,0-12,8) vs 4,0 (2,0-18,8)] ( $p<0,001$ ). No se encontraron diferencias en cuanto al consumo de carne blanca, pescado, verdura y legumbres.

Por último, con respecto a los hábitos dietéticos, aquellos con mayor consumo son los que reportaron limitar menos la sal en las comidas (38,4%;  $p=0,053$ ), tener menor preferencia por alimentos integrales (28,3%;  $p=0,014$ ), menor reducción en el consumo de carne y de grasa (24,6%;  $p=0,001$  y 58,0%;  $p<0,001$ ) y mayor tendencia a añadir más azúcar a las bebidas (84,1%;  $p=0,001$ ).

## **5. DISCUSIÓN**

El presente trabajo muestra como más del 70% de los trabajadores estudiados consumen SSD cada semana. Así, el perfil de sujeto que más SSB consume (>2 SSB/día) es de varón de 46-50 años, casado, con estudios medios (bachillerato), que realiza en la empresa un trabajo manual en turno rotatorio. Por otro lado, se observa que el mayor consumo de SSB se relaciona con otros hábitos dietéticos no saludables como es una mayor ingesta de carne roja/procesada, la preferencia por lácteos enteros vs desnatados, el consumo de más dulces y pastelería, un mayor consumo de alimentos precocinados y snacks, además de una menor ingesta de verdura, pescado y carne blanca. También, realizan una dieta más alta en Kcal, colesterol y ácidos grasos trans. Asimismo, aquellos trabajadores incluidos en el grupo de mayor consumo de SSB asocian hábitos de vida negativos, como lo son una menor reducción de la sal en las comidas, mayor preferencia por alimentos enteros vs integrales, mayor picoteo entre horas, una reticencia a reducir el consumo de carne y grasa y, por último, tienden a añadir más azúcar a las bebidas.

No se han encontrado diferencias en la prevalencia de diagnóstico de diabetes, sobrepeso y obesidad entre los diferentes grupos de consumo de SSB. Para poder explicar los resultados obtenidos, podríamos incluir en este patrón de dieta y hábitos no saludables el mayor consumo de SSB, siendo, no tanto una variable independiente, sino una de las piezas que conforman un patrón de vida poco saludable cuyo desenlace es el sobrepeso, la obesidad o la diabetes, ya que son patologías de etiología multifactorial, en la que juegan un papel muy importante los patrones dietéticos y de conducta.

Según la guía europea de prevención cardiovascular, el consumo regular de SSB (2 bebidas/día frente a 1 bebida/mes) se ha asociado con un 35% más riesgo de ECV en mujeres, incluso después del ajuste por otros hábitos poco saludables de vida y dieta [28].

Numerosos estudios realizados sobre poblaciones diferentes a la de nuestro estudio, generalmente de EEUU, han relacionado la ingesta de SSB con una mayor incidencia y prevalencia de obesidad, siendo ésta relación directamente proporcional (a más consumo más obeso), siendo este depósito adiposo abdominal más patológico [22, 23,24]. Por otro lado, la reducción en el consumo de SSB se relacionó con un mejor control en el aumento de peso [27]. Tras realizar el análisis de datos, pudimos observar en nuestro estudio, que la relación SSB-obesidad presenta diferencias,

siendo, sin embargo, el grupo de más consumo de SSB (>2 SSB/día) el que más diagnóstico de obesidad presentaba y más circunferencia de cintura tenía.

Trabajos previamente publicados han mostrado que el consumo habitual de SSB se asocia con una mayor incidencia de diabetes tipo 2 [17,18,19,21], siendo este consumo perpetuado durante años causa de un número considerable de casos de diabetes de nueva aparición [17], asociación significativamente positiva en los EE.UU. y Europa [20]. Observamos que, sin embargo, en nuestro estudio la relación SSB-diabetes no es tan clara. Por un lado, la población de mayor consumo no es la más diagnosticada de diabetes, siendo, paradójicamente la población que no consume SSB la más diagnosticada de diabetes. Estos hallazgos los podríamos explicar aludiendo a los sesgos. Por un lado, al sesgo del trabajador sano, ya que la muestra escogida para este estudio es una población de edad media, activa y que, por tanto, no tiende a padecer enfermedades crónicas. Por otro lado, los patrones de consumo entre las poblaciones de EEUU y de España son muy diferentes, ya que en las poblaciones de EEUU el consumo de SSB es mucho mayor al que se observa en España, siendo posiblemente en España consumos menores a los necesarios para que la incidencia de diabetes tipo II aumente, pudiendo ser esto la fuente de futuros estudios. Además, para hablar de diagnóstico de diabetes tenemos en cuenta a los diagnosticados y a los que se encuentran en tratamiento para dicha diabetes, pudiendo ser la disminución del consumo de SSB consecuencia de un buen seguimiento del consejo médico de la reducción de consumo de azúcar en la dieta, dentro de los cambios del estilo de vida propuestos en el tratamiento conservador de la diabetes (medidas higiénico-dietéticas). No obstante, encontramos indicios de que el mayor consumo de SSB conlleva una mayor resistencia a la insulina, ya que los valores de HOMA-IR (test que permite dar valor expresivo a la resistencia insulínica) y de insulina total eran mayores en el grupo de mayor consumo que en el de menor.

Las recomendaciones higiénico-dietéticas según la ADA, recogen que la cantidad de calorías debe ser adecuada a la actividad física, edad, sexo y situación ponderal. Siendo su composición adaptada según presencia de factores de riesgo (HTA, dislipemia) o complicaciones macro y microvasculares. En general se recomienda que entre un 45-65% del total de calorías de la dieta sean hidratos de carbono, 10-35% proteínas y 20-35% grasas (evitar ácidos grasos trans y reducir los saturados <7%). Es recomendable el consumo de cereales integrales, alimentos ricos en fibra vegetal, aceite de oliva virgen extra y frutos secos (no salados). Por otro lado, se recomienda realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderada, dependiendo de la situación basal

de cada persona durante al menos 30 minutos y como mínimo 5 días a la semana [38].

Por otro lado, en el grupo de mayor consumo (>2 SSB/día) los valores de PCR eran mayores que en el grupo de menor consumo. La inflamación y la infección dan lugar a una serie de cambios denominados en su conjunto como respuesta de fase aguda (RFA). La RFA protege a las personas de la lesión tisular y facilita los mecanismos de reparación, pero si estos mecanismos inflamatorios se mantienen y cronifican en el tiempo, se convierten en perjudiciales asociándose a la aparición del síndrome metabólico y la aterosclerosis. Podíamos incluir el exceso de azúcar provocado por la mayor ingesta de SSB entre las causas de inflamación, siendo la PCR, uno de los marcadores más usados para medir la inflamación, elevada en el grupo de mayor consumo (>2 SSB).

### **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Una de las limitaciones de nuestro estudio es el uso de herramientas objetivas para hacer las valoraciones (cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos), aunque este formulario está validado en la población española.

Por otro lado, es evidente que existe un gran desequilibrio entre el número de hombres y mujeres, ya que la muestra estuvo formada por 2584 trabajadores siendo de ellos 2451 hombres y 133 mujeres. Esto conlleva que el resultado no sea extrapolable a todas las trabajadoras aragonesas. Por otro lado, la mediana de la edad fue de 52,0 (49,0-54,0) años, siendo posible que en otros estudios que incluyan otras medianas de edades conlleven resultados diferentes.

Una de las principales limitaciones es que se trata de un diseño del estudio transversal con trabajadores laboralmente activos por lo que no podemos asociar causalidad, sino asociaciones.

## **6. CONCLUSIONES**

- Más del 70% de los trabajadores estudiados consumen SSD cada semana.
- El perfil de sujeto que más SSB consume (>2 SSB/día) es de varón de 46-50 años, casado, con estudios medios (bachillerato), que realiza en la empresa un trabajo manual en turno rotatorio.
- El mayor consumo de SSB se relaciona con otros hábitos dietéticos no saludables.
- Los trabajadores incluidos en el grupo de mayor consumo de SSB asocia hábitos de vida negativos con respecto al grupo de menor consumo.
- No se encontraron diferencias en la prevalencia de diagnóstico de diabetes, sobrepeso y obesidad entre los diferentes grupos de consumo de SSB.
- Existen indicios de que el mayor consumo de SSB conlleva una mayor resistencia a la insulina.
- En el grupo de mayor consumo (>2 SSB/día) existe un aumento de la inflamación siendo los valores de PCR mayores a los del grupo de menor consumo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad - Portal Estadístico del SNS - Sistema de Información Sanitaria: Portal Estadístico del SNS - Informe anual del Sistema Nacional de Salud [Internet]. Msssi.gob.es. 2015 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>

[2] Diabetes F. Atlas de la Diabetes de la FID (7ª edición. Actualización de 2015) [Internet]. Fundaciondiabetes.org. 2015 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.fundaciondiabetes.org/general/material/95/avance-nuevo-atlas-de-la-diabetes-de-la-fid-7-edicion--actualizacion-de-2015>

[3] Global status report on noncommunicable diseases 2014 [Internet]. World Health Organization. 2014 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>

[4] Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2011;55(1):88-93.

[5] Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014 [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2014 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>

[6] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad - Portal Estadístico del SNS - Sistema de Información Sanitaria: Portal Estadístico del SNS - Estadísticas y Estudios - Informes y Recopilaciones [Internet]. Msssi.gob.es. 2013 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/indicadoresSalud.htm>

[7] Gómez Morales, L., Beltrán Romero, L. M., & García Puig, J. (2013). Azúcar y enfermedades cardiovasculares. *Nutrición Hospitalaria*, 28, 88-94.

[8] Cummings JStephen A. Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2007;61:S5-S18.

[9] Últimos datos de consumo alimentario - Últimos datos - Panel de consumo alimentario - Consumo y comercialización y distribución alimentaria - Alimentación - [magrama.es](http://www.magrama.gob.es) [Internet]. [Magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es). 2014 [cited 19 May 2016]. Available from: <http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/>

[10] Reedy JKrebs-Smith S. Dietary Sources of Energy, Solid Fats, and Added Sugars among Children and Adolescents in the United States. *Journal of the American Dietetic Association*. 2010;110(10):1477-1484.

[11] Wang Y, Bleich S, Gortmaker S. Increasing Caloric Contribution From Sugar-Sweetened Beverages and 100% Fruit Juices Among US Children and Adolescents, 1988-2004. *PEDIATRICS*. 2008;121(6):e1604-e1614.

[12] OMS | Ingesta de azúcares para adultos y niños [Internet]. [Who.int](http://www.who.int). 2015 [cited 19 May 2016]. Available from: [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars\\_intake/es/](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/es/)

[13] DiMeglio DMattes R. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(6):794-800.

[14] Hawkins M, Gabriely I, Wozniak R, Vilcu C, Shamon H, Rossetti L. Fructose Improves the Ability of Hyperglycemia Per Se to Regulate Glucose Production in Type 2 Diabetes. *Diabetes*. 2002;51(3):606-614.

[15] Gannon M, Nuttall F, Westphal S, Fang S, Ercan-Fang N. Acute Metabolic Response to High-Carbohydrate, High-Starch Meals Compared With Moderate-Carbohydrate, Low-Starch Meals in Subjects With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21(10):1619-1626.

- [16] Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. 2004. Increased consumption of refined carbohydrate and the epidemic of type 2 diabetes in the United States : an ecologic assessment. *Am J Clin Nutr* 19:774-9.
- [17] Imamura F, O'Connor L, Ye Z, Mursu J, Hayashino Y, Bhupathiraju S et al. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *BMJ*. 2015;:h3576.
- [18] Xi, B., Li, S., Liu, Z., Tian, H., Yin, X., Huai, P., ... & Steffen, L. M. (2014). Intake of fruit juice and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 9(3), e93471.
- [19] De Koning L, Malik V, Rimm E, Willett W, Hu F. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2011;93(6):1321-1327.
- [20] Wang M, Yu M, Fang L, Hu R. Association between sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes: A meta-analysis. *Journal of Diabetes Investigation*. 2014;6(3):360-366.
- [21] Hu, F. B., & Malik, V. S. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiology & behavior*, 100(1), 47-54.
- [22] Pereira M. Sugar-Sweetened and Artificially-Sweetened Beverages in Relation to Obesity Risk. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. 2014;5(6):797-808.
- [23] Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2012;346(jan15 3):e7492-e7492.
- [24] Odegaard A, Choh A, Czerwinski S, Towne B, Demerath E. Sugar-Sweetened and Diet Beverages in Relation to Visceral Adipose Tissue. *Obesity*. 2011;20(3):689-691.

- [25] Pan A, Malik V, Hao T, Willett W, Mozaffarian D, Hu F. Changes in water and beverage intake and long-term weight changes: results from three prospective cohort studies. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2013;37(10):1378-1385.
- [26] Qi Q, Chu A, Kang J, Jensen M, Curhan G, Pasquale L et al. Sugar-Sweetened Beverages and Genetic Risk of Obesity. *New England Journal of Medicine*. 2012;367(15):1387-1396.
- [27] Chen L, Appel L, Loria C, Lin P, Champagne C, Elmer P et al. Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(5):1299-1306.
- [28] Guía europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica (versión 2012). *Revista Española de Cardiología*. 2012;65(10):937.e1-937.e66.
- [29] Casasnovas JA, Alcaide V, Civeira F, et al. Aragon workers' health study--design and cohort description. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2012;12:45.
- [30] Friedewald WT, Levy RI, and Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 1972;18(6):499-502.
- [31] Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. 1985;28(7):412-419.
- [32] Cordero A, Andres E, Ordonez B, et al. Usefulness of triglycerides-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio for predicting the first coronary event in men. *The American Journal of Cardiology*. 2009;104(10):1393-1397.
- [33] Martin-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, et al. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *International Journal of Epidemiology*. 1993;22(3):512-519.
- [34] Martinez-Gonzalez MA, Lopez-Fontana C, Varo JJ, et al. Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutrition*. 2005;8(7):920-927.

[35] Chasan-Taber S, Rimm EB, Stampfer MJ, *et al.* Reproducibility and validity of a self-administered physical activity questionnaire for male health professionals. *Epidemiology*. 1996;7(1):81-86.

[36] Wolf AM, Hunter DJ, Colditz GA, *et al.* Reproducibility and validity of a self-administered physical activity questionnaire. *International Journal of Epidemiology*. 1994;23(5):991-999.

[37] Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, *et al.* 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(8):1575-1581.

[38] Diabetes Care: 39 (Supplement 1). Diabetes Care [Internet]. 2016 [cited 19 May 2016];39(Supplement 1). Available from: [http://care.diabetesjournals.org/content/39/Supplement\\_1](http://care.diabetesjournals.org/content/39/Supplement_1)

## 8. ANEXOS.

Tabla 1.

	Ingesta de bebidas azucaradas				p valor
	0	> 0 a < 1	1 a < 2	≥ 2	
<b>N</b>	<b>765</b>	<b>1259</b>	<b>422</b>	<b>138</b>	
<b>Sexo (%)</b>					0,007
Varón	28,9	49,0	16,6	5,5	
Mujer	42,1	43,6	12,0	2,3	
<b>Edad (%)</b>					0,246
40 - 45	27,7	51,1	16,3	4,9	
46 - 50	25,8	50,1	17,9	6,2	
51 - 55	31,3	47,8	15,8	5,1	
<b>Estado civil (%)</b>					0,661
Soltero	28,3	48,3	18,5	4,9	
Casado	29,4	49,2	15,9	5,5	
Separado/Divorciado	31,3	44,9	18,8	5,1	
Viudo	32,0	48,0	16,0	4,0	
Otros					
<b>Nivel educativo (%)</b>					0,029
Estudios primarios	28,4	48,5	17,9	5,3	
Bachillerato	32,6	47,9	13,1	6,4	
Formación profesional	30,0	48,5	16,1	5,4	
Estudios universitarios	31,5	53,9	12,1	2,4	
<b>Tipo de trabajo (%)</b>					0,023
Manual	29,1	48,6	16,4	5,9	
Oficina	32,6	49,5	15,8	2,2	
<b>Turno de trabajo (%)</b>					0,099
Fijo diurno	29,0	49,1	16,3	5,6	
Fijo nocturno	35,1	48,2	14,2	2,5	
Rotatorio	28,2	46,4	18,7	6,7	

Tabla 2.

N	Ingesta de bebidas azucaradas				p valor
	0	1 a < 1	≥ 2	≥ 2	
	765	1259	422	138	
<b>Antropometría y presión arterial</b>					
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27,3 (25,4-29,6)	27,4 (25,3-29,8)	27,5 (25,2-29,9)	27,1 (24,9-30,4)	0,926
Circunferencia de cintura (cm)	97,0 (90,6-103,0)	97,0 (91,3-103,0)	96,8 (90,3-103,5)	97,3 (89,8-105,0)	0,848
Presión arterial sistólica (mmHg)	123,0 (114,0-134,0)	124,0 (116,0-134,0)	123,0 (114,7-133,0)	125,0 (115,0-135,0)	0,247
Presión arterial diastólica (mmHg)	82,0 (75,0-88,0)	83,0 (76,0-89,0)	83,0 (77,0-88,0)	83,0 (76,0-87,2)	0,803
<b>Lípidos plasmáticos</b>					
Colesterol total (mg/dl)	224,0 (197,0-246,0)	219,0 (196,0-242,0)	215,0 (195,0-240,0)	217,5 (193,7-247,0)	0,155
HDL colesterol (mg/dl)	53,0 (45,0-62,0)	52,0 (46,0-59,0)	52,0 (45,0-59,0)	50,5 (43,0-56,0)	<0,001
LDL colesterol (mg/dl)	138,1 (118,4-159,4)	137,4 (117,8-158,0)	134,0 (114,6-153,8)	134,6 (113,4-159,2)	0,177
Triglicéridos (mg/dl)	123,0 (84,0-181,0)	125,0 (88,0-180,0)	128,0 (88,7-192,0)	137,5 (92,5-211,0)	0,188
Apolipoproteína A1 (mg/dl)	142,0 (131,0-159,0)	143,0 (133,0-156,0)	145,0 (135,0-157,0)	143,0 (128,0-151,5)	0,369
Apolipoproteína B100 (mg/dl)	105,0 (90,0-120,0)	103,0 (90,0-119,0)	107,0 (92,0-122,0)	101,5 (87,0-124,0)	0,465
Lipoproteína (a) (mg/dl)	19,0 (9,0-49,0)	23,0 (10,0-49,0)	20,0 (8,0-43,0)	18,0 (7,0-37,7)	0,292
<b>Glucemia</b>					
Glucosa (mg/dl)	97,0 (89,0-105,0)	96,0 (89,0-103,0)	94,5 (89,0-102,0)	97,0 (89,7-102,0)	0,02
HbA1c (mg/dl)	5,5 (5,3-5,7)	5,5 (5,3-5,6)	5,4 (5,3-5,7)	5,5 (5,3-5,7)	0,025
HOMA-IR	1,5 (1,1-2,4)	1,4 (1,0-2,1)	1,5 (1,0-2,0)	1,7 (1,2-2,7)	0,01
Insulina (mg/día)	6,5 (4,6-9,7)	6,1 (4,4-8,9)	6,5 (4,0-8,8)	7,4 (4,7-11,1)	0,053
TG/HDL	2,3 (1,4-3,6)	2,4 (1,5-3,7)	2,3 (1,5-4,0)	2,7 (1,6-4,8)	0,46
<b>Inflamación</b>					
PCR	0,1 (0,09-0,3)	0,1 (0,08-0,3)	0,18 (0,1-0,3)	0,2 (0,1-0,3)	0,050
<b>Diagnóstico de diabetes (%)</b>	6,8	4,3	5,7	6,5	0,094
<b>Diagnóstico de sobrepeso (%)</b>	56,7	55,6	52,8	47,8	0,190
<b>Diagnóstico de obesidad (%)</b>	22,4	22,8	23,9	26,8	0,673

Tabla 3.

	Ingesta de bebidas azucaradas				p valor
	0	1 a < 1	≥ 2	≥ 2	
N	765	1259	422	138	
<b>Tabaquismo (%)</b>					
No fumador	26,6	52,9	16,2	4,2	<0,001
Ex fumador	27,1	47,6	18,2	7,1	
Fumador	33,5	47,3	14,8	4,5	
<b>Actividad física y sedentarismo</b>					
Actividad física (METs-h/semana)	28,2 (15,1-44,9)	27,3 (15,1-45,9)	27,9 (11,4-43,9)	29,6 (15,7-46,3)	0,468
Siesta (h/día, fin de semana)	0,0 (0,0-0,88)	0,0 (0,0-0,75)	0,0(0,0-1,0)	0,0 (0,0-0,7)	<0,001
Sueño nocturno (h/día, entre semana)	6,0 (6,0-7,0)	6,0 (6,0-7,0)	6,0 (6,0-7,0)	6,0 (6,0-7,0)	0,346
Televisión (h/día, entre semana)	1,0 (0,7-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	2,0 (1,0-2,0)	0,003
Tiempo sentado (h/día, fin de semana)	6,0 (5,0-8,0)	7,0 (6,0-8,0)	7,0 (6,0-9,0)	7,0 (6,0-9,0)	0,346
<b>Ingesta de bebidas azucaradas</b>					
N	0	1 a < 1	≥ 2	≥ 2	p valor
	765	1259	422	138	
<b>Macronutrientes</b>					
Energía total (Kcal/día)	2602,3 (2159,2-3052,6)	2856,3 (2405,8-3350,3)	3038,6 (2593,0-3570,3)	3305,3 (2803,4-3789,0)	<0,001
Proteínas (%)	15,4 (13,9-17,2)	14,9 (13,6-16,4)	14,3 (13,2-15,9)	13,6 (12,3-14,8)	<0,001
Grasas (%)	35,4 (31,6-39,3)	35,1 (31,7-38,5)	33,3 (30,3-36,9)	32,1 (28,9-35,7)	<0,001
AGM (%)	50,9 (48,2-54,3)	49,9 (47,4-52,8)	49,4 (46,6-52,6)	49,5 (46,4-52,0)	<0,001
AGP (%)	16,9 (14,0-20,5)	17,4 (14,7-20,8)	17,3 (14,6-20,9)	17,9 (14,6-21,7)	0,026
AGS (%)	30,8 (27,7-34,2)	31,6 (29,1-34,4)	32,2 (29,3-35,0)	32,0 (29,1-34,8)	<0,001
Colesterol (mg/día)	423,7 (343,7-510,5)	459,3 (380,6-545,2)	472,1 (383,0-582,04)	487,9 (399,1-590,9)	<0,001
Ácidos grasos trans	0,6 (0,4-0,9)	0,8 (0,5-1,1)	0,8 (0,5-1,2)	0,8 (0,6-1,2)	<0,001
Hidratos de carbono (%)	43,5 (38,8-48,0)	45,2 (40,8-49,1)	46,9 (42,6-51,4)	49,0 (44,952,8)	<0,001
Fibra (g/día)	23,4 (19,2-28,5)	24,7 (20,6-29,7)	24,6 (20,5-29,9)	23,7 (19,0-27,7)	<0,001
Alcohol (g/día)	13,6 (5,3-31,6)	13,2 (5,0-30,0)	15,6 (5,5-33,3)	21,3 (4,4-38,6)	0,1

<b>Características de la dieta</b>						
Lácteos enteros (g/día)	207,1 (63,8-293,8)	235,7 (95,5-355,2)	239,2 (110,2-393,3)	210,5 (78,5-295,0)	<0,001	<0,001
Lácteos desnatados (g/día)	21,4 (0,0-128,3)	15,4 (0,0-119,6)	3,3 (0,0-60,7)	3,3 (0,0-57,8)	<0,001	<0,001
Carne blanca (g/semana)	45,0 (220,0-520,0)	450,0 (220,0-520,0)	450,0 (220,0-520,0)	335,0 (220,0-520,0)	0,378	0,378
Carne roja/procesada (g/semana)	786,6 (550,0-1076,6)	831,6 (600,0-1140,0)	856,6 (630,0-1206,3)	977,5 (755,0-1305,4)	<0,001	<0,001
Pescado (g/semana)	575,3 (380,3-804,0)	551,3 (392,0-818,0)	544,6 (365,1-810,1)	537,3 (344,3-775,3)	0,214	0,214
Verdura (g/día)	311,9 (233,8-395,1)	312,8 (241,9-399,0)	301,1 (225,4-398,5)	300,4 (219,1-393,7)	0,125	0,125
Fruta (g/día)	282,8 (183,5-386,1)	288,6 (191,9-417,4)	277,8 (169,7-408,9)	212,0 (116,5-364,5)	<0,001	<0,001
Legumbres (g/semana)	112,0 (84,0-120,0)	112,0 (84,0-120,0)	112,0 (84,0-116,0)	112,0 (84,0-144,0)	0,42	0,42
Cereales (g/día)	288,7 (187,8-361,7)	302,1 (217,8-426,3)	311,7 (243,2-478,9)	328,9 (257,1-480,3)	<0,001	<0,001
Frutos secos (g/día)	4,2 (2,0-12,8)	4,2 (2,0-14,8)	4,2 (2,0-17,1)	4,0 (2,0-12,8)	<0,001	<0,001
Aceite de oliva (g/día)	25,0 (25,0-25,3)	25,0 (25,0-25,0)	25,0 (25,0-25,0)	25,0 (25,0-25,0)	0,001	0,001
Azúcar (g/día)	25,0 (0,0-25,0)	25,0 (4,2-50,0)	25,0 (4,2-50,0)	25,0 (10,0-50,0)	<0,001	<0,001
Dulces/pastelería (g/día)	37,8 (15,6-64,3)	51,4 (27,4-79,0)	59,0 (31,4-84,6)	56,4 (23,3-84,9)	<0,001	<0,001
Bebidas light (cc/día)	0,0 (0-0)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0-0)	0,0 (0-0)	<0,001	<0,001
Precocinados (g/semana)	14,0 (0,0-30,0)	30,0 (14,0-107,3)	30,0 (14,0-107,3)	30,0 (14,0-107,3)	<0,001	<0,001
Snacks (g/semana)	0,0 (0,0-23,3)	30,0 (14,0-107,3)	30,0 (14,0-107,3)	30,0 (14,0-107,3)	<0,001	<0,001
<b>Hábitos dietéticos (%)</b>						
Limita la sal en las comidas	48,6	43,1	43,4	38,4	0,053	0,053
Preferencia por alimentos integrales	37,5	36,6	33,4	28,3	0,014	0,014
Picotea entre horas	32,2	36,5	34,8	42,0	0,157	0,157
Procura reducir el consumo de carne	40,9	35,3	30,1	24,6	0,001	0,001
Procura reducir el consumo de grasa	75,4	72,8	66,4	58,0	<0,001	<0,001
Añade azúcar a las bebidas	69,7	75,0	78,4	84,1	0,001	0,001