



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.  
CAMPO DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS DE LA SALUD,  
SEDE: INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN  
“SALVADOR ZUBIRÁN”

EFFECTO DE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS EN  
EL PESO, COMPOSICIÓN CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS  
JÓVENES.

MODALIDAD DE GRADUACIÓN POR TESIS QUE PARA OPTAR POR EL  
GRADO DE:  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:  
MARISELA VÁZQUEZ DURAN

TUTOR:  
DR. LILIA CASTILLO MARTÍNEZ  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

COTUTOR:  
DR. ARTURO OREA TEJADA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:  
DRA. GUADALUPE SILVIA GARCÍA DE LA TORRE  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

DRA. AIDA JIMÉNEZ MARTÍNEZ  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

DRA. NORMA RAMOS IBAÑEZ  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

DR. MARCO AURELIO GONZÁLEZ UNZAGA  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS y DE LA SALUD.

MÉXICO, D.F., NOVIEMBRE DE 2014.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

1.	Introducción.....	5
2.	Marco Teórico.....	6
2.1	Antecedentes Generales .....	6
2.1.1	Definición de bebidas endulzadas.....	6
2.1.2	Origen de las bebidas endulzadas .....	7
2.1.3	Ingredientes en bebidas endulzadas.....	8
2.1.4	Definición de edulcorante.....	8
2.1.5	Recomendaciones del consumo de bebidas –Secretaria de Salud .....	10
2.1.6	Consumo y gasto de bebidas endulzadas en la población mexicana .....	10
2.1.7	Sobrepeso y obesidad atribuible al exceso de azúcares en la dieta. ....	11
2.1.8	Metabolismo de los glúcidos .....	11
2.1.9	Metabolismo de Fructuosa.....	12
2.1.10	Hipertensión atribuible al exceso de sodio .....	12
2.2	Antecedentes específicos .....	14
3.	Planteamiento del problema.....	20
4.	Justificación.....	22
5.	Objetivos.....	23
5.1	Objetivo general.....	23
5.2	Objetivos Específicos.....	23
6.	Hipótesis .....	24
7.	Operacionalización de Variables .....	25
8.	Metodología.....	27
8.1	Diseño de estudio .....	27
8.2	Ubicación espacio-temporal.....	27
8.3	Universo y población de estudio.....	27
8.4	Tamaño de la muestra y grupos de tratamiento .....	27
8.5	Criterios de selección.....	27
8.5.1	Inclusión.....	27
8.5.2	Exclusión.....	28
8.5.3	Criterios de eliminación.....	28
8.6	Procedimiento: .....	29
8.6.1	Invitación.....	29
8.6.2	Selección.....	29
8.6.3	Intervención .....	30
8.6.4	Seguimiento y monitoreo.....	35
8.6.5	Vigilancia en el consumo de bebidas endulzadas.....	35

8.7 Plan de recolección de datos .....	36
9. Análisis estadístico .....	37
10. Consideraciones bioéticas .....	39
11. Resultados .....	40
11.1 Parámetros iniciales .....	40
11.2 Resultados finales .....	50
12. Discusión.....	61
13. Limitaciones.....	66
14. Conclusión.....	67
15. Recomendaciones.....	68
16. Referencias bibliograficas.....	69
17. Anexos.....	72
17.1 Frecuencia de consumo de alimentos y bebidas .....	73
17.2 Recordatorio de 24 horas .....	78
17.3 Evaluación antropométrica y bioimpedancia .....	79
17.4 Cuestionario de actividad física .....	80
17.5 Hábitos de fumar y beber alcohol .....	81
17.6 Carta de consentimiento informado .....	82
17.7 Técnicas de medición.....	89
17.8 Contenido calórico de bebidas endulzadas .....	92
17.9 Formato de plan de alimentación .....	93

## RESUMEN

### **Efecto de la reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas en el peso, composición corporal y presión arterial en adultos jóvenes.**

**Introducción:** En México el consumo de bebidas endulzadas ha aumentado considerablemente, su poca saciedad y exceso de calorías podría favorecer el incremento de peso, la mayoría de estas bebidas contienen sodio, bajo esta premisa asociaremos el sodio proveniente de estas bebidas con presión arterial. En base a los resultados encontrados se propondrán medidas para prevención o en su caso tratamiento de obesidad e hipertensión. **Objetivo:** Evaluar el impacto de la reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas en el peso, composición corporal y presión arterial en adultos jóvenes mexicanos. **Métodos:** Ensayo clínico controlado aleatorizado con estudiantes de enfermería; serán asignados aleatoriamente en 3 grupos: Grupo 1: No se permitirá el consumo de bebidas endulzadas, solo agua, té sin azúcar o el consumo de café; Grupo 2: Se permitirá el consumo de bebidas no calóricas; Grupo 3: No se restringirá el consumo de bebidas endulzadas. Todos los grupos recibirán una dieta individualizada isocalórica y serán controlados durante 3 y 6 meses de seguimiento con cantidad consumida en ml y gramos de sacarosa, glucosa, fructosa, sucralosa, aspartame, mediante recordatorio de 24 horas y frecuencia de alimentos durante los seis meses. La presión arterial, mediciones antropométricas y composición corporal se evaluarán por análisis de bioimpedancia vectorial al inicio del estudio, tres y seis meses de seguimiento. **Resultados:** se encontrarán cambios en los tres grupos a los tres meses ( $-1.75 \pm 0.08$ ;  $-0.61 \pm 0.08$ ;  $0.54 \pm 0.06$ ,  $p = 0.001$ ) y seis meses ( $-3.34 \pm 0.10$ ;  $-0.11 \pm 0.08$ ;  $0.56 \pm 0.07$ ,  $p = <0.001$ ), porcentaje de grasa ( $-27.78 \pm 3.89$ ;  $-4.86 \pm 3.83$ ;  $-2.14 \pm 5.42$ ,  $p = <0.001$ ), y presión arterial sistólica ( $-4.83 \pm 1.26$ ;  $-2.21 \pm 1.40$ ;  $-1.38 \pm 0.77$ ,  $p=0.10$ ) y presión arterial diastólica ( $-2.68 \pm 1.57$ ;  $-0.46 \pm 1.44$ ;  $-1.60 \pm 1.87$ ,  $p = 0.63$ ). **Conclusion:** La reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, aunado a un plan de alimentación isocalórico, provoca una pérdida de peso de 1.75 kg a los 3 meses y 3.34 kg a los seis meses. **Palabras clave:** Bebidas endulzadas, composición corporal, porcentaje de grasa, presión arterial.

## 1. INTRODUCCIÓN

La organización mundial de la salud OMS estima que en el mundo existen, más de 1.400 millones de personas adultas con sobrepeso y de estas, al menos 500 millones son obesas.(1) El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. México ocupa el segundo lugar a nivel mundial con mayor número de sujetos con obesidad y sobrepeso después de Estados Unidos. De acuerdo a la ENSANUT 2012 existe una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población mexicana de 20 y 69 años de edad (73% para las mujeres y 69.4% para los hombres), con la obesidad androide o abdominal como la que más predomina, 64.5% en hombres y 82.8% en mujeres.(2) Por otra parte, la prevalencia de hipertensión en la población mexicana, se ha mantenido constante en los últimos seis años (ENSANUT 2006 y 2012), tanto en hombres (32.4 frente a 33.3%,) como en mujeres (31.1 frente a 30.8%).(3) La obesidad y la hipertensión están asociadas al estilo de vida de nuestro país, donde el cambio en la forma de alimentarnos, con aumento en la proporción de grasa en los alimentos, abuso en la ingesta de refrescos y azúcares refinados, y la disminución en la práctica de actividad física ha favorecido la aparición de complicaciones como insuficiencia renal, infarto al miocardio o enfermedad cerebrovascular.(4) Se sabe que la obesidad es una de las consecuencias en la salud que puede ser propiciada por el abuso en el consumo del refresco.(5) Si consideramos que en la actualidad en México el consumo de bebidas con alto aporte energético, principalmente de bebidas endulzadas, leche entera, refrescos, jugos, té o café con azúcar, representan el 20% de la energía total de la ingesta diaria promedio que consumen los mexicanos;(6) la propuesta de la disminución del consumo de bebidas dulces incluyendo las bebidas endulzadas no calóricas (light), aunado a las recomendaciones nutricionales adecuadas para la disminución de peso podría tener mayor impacto que sólo la reducción de las kilocalorías. Por lo tanto en el presente estudio se pretende corroborar la eficacia de una intervención en la reducción de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas en jóvenes estudiantes de la licenciatura de enfermería del INCMNSZ, población caracterizada por una alta frecuencia de obesidad con la finalidad de disminuir el peso corporal, porcentaje de grasa y presión arterial.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes Generales**

#### **2.1.1 Definición de bebidas endulzadas**

Es todo aquel compuesto líquido que posea sabor dulce, otorgado por azúcares o sustitutos de azúcares, cuya función está basada en satisfacer una necesidad básica del individuo, con o sin aporte nutricional.(7)

Considerando los beneficios y riesgos para la salud y nutrición, así como el patrón de consumo de las bebidas en México, un Comité de expertos clasificó las bebidas en seis categorías de acuerdo con su contenido energético, valor nutricional, cantidad recomendable para el consumo y los riesgos a la salud en una escala que divide las bebidas de la más (nivel 1) a la menos (nivel 6) saludable.(5) Las cuales se presentan a continuación:(5,8)

#### **Nivel 1: agua potable.**

Considerada como la bebida más saludable y la preferida para satisfacer las necesidades diarias de líquidos: hidratar, mantener y aportar minerales esenciales.(8)

#### **Nivel 2: leche baja en grasa (1%) y sin grasa y bebidas de soya sin azúcar.**

Son bebidas bajas en grasa con alto contenido de calcio, proteína y vitamina D. (8)

#### **Nivel 3: café y té sin azúcar.**

La propiedad principal del café es la cafeína, el consumo menor de 400 mg/dl en personas sanas y menor de 300 mg/dl en embarazadas no provoca efectos nocivos en la salud.(8)

#### **Nivel 4: bebidas no calóricas con edulcorantes artificiales.**

Son aquellas bebidas con azúcares artificiales o edulcorantes, con bajo o nulo aporte de calorías. Por ejemplo (café, té y refrescos light).(8)

**Nivel 5: jugos de fruta, leche entera, licuados de fruta con azúcar o miel, bebidas alcohólicas y bebidas deportivas.**

Son bebidas con alto aporte calórico y elevado contenido de azúcares simples, son utilizados como fuente de energía rápida. (8)

**Nivel 6: refrescos y otras bebidas con altas cantidades de azúcares agregadas como jugos, aguas frescas café y té.**

Son bebidas con alto aporte calórico y elevado contenido de azúcares simples. No se recomienda el consumo de estas bebidas.(8)

**2.1.2 Origen de las bebidas endulzadas**

Las primeras bebidas refrescantes fueron creadas por farmacéuticos. El primer paso que dio lugar a la elaboración de bebidas endulzadas se produjo a finales del siglo XVIII, cuando se empleó el término “soda” para denominar a una bebida elaborada a partir de agua, bicarbonato sódico, anhídrido carbónico y sacarosa. Entre las diferentes clases de soda, el agua acida solía recomendarse para problemas como la acidez, indigestión e incluso gota. <sup>Torres et al., 2004</sup>La notoriedad que fueron adquiriendo estas bebidas dio lugar a que en 1793 el científico Jacob Schweppe desarrollara la primera fabricación industrial de una bebida endulzada. En la década de 1830, las bebidas endulzadas trascendieron los usos medicinales y se hicieron habituales en el ámbito familiar, convirtiéndose en la bebida ideal para acompañar las comidas y cenas. Este incremento de la demanda hizo que los fabricantes empezaran a investigar para desarrollar nuevos tipos de bebidas endulzadas con distintos sabores, combinando ingredientes, añadiendo o no anhídrido carbónico, azúcares, zumos de frutas, vitaminas y minerales, etc. Para el año 1980 los nuevos prototipos sociales de belleza aumentaron la preocupación por mantener un cuerpo delgado y cuidar su salud, esto ocasionó que la industria de bebidas investigara nuevas fórmulas que le permitiera reducir las calorías de sus productos, consiguiendo así sustituir el azúcar por edulcorantes. Estos cambios sociales también dieron pie, a que con el tiempo, los distintos fabricantes incorporaran a su oferta bebidas no carbonatadas, sin gas, hiperenergéticas, refrescantes, etc. En México esta mercadotecnia de bebidas endulzadas incremento en muy pocos años obteniendo el primer lugar de consumidores



de bebidas endulzadas en América Latina y el segundo lugar a nivel mundial después de Estados Unidos.(9)

### **2.1.3 Ingredientes en bebidas endulzadas**

Los ingredientes de las bebidas endulzadas son diversos, a continuación se muestran algunos de ejemplos de ellos:

1. Anhídrido Carbónico.
2. Aditivos autorizados: edulcorantes artificiales, antiespumantes, gasificantes, etc.
3. Agentes filtrantes: Bentonitas, caolín, carbón activo, celulosa.
4. Sustancias Sápidas. Cafeína, máximo 150 mg/l para refrescos de cola.
5. Agentes aromáticos y colorantes.
6. Extractos de fruta u otros vegetales.
7. Edulcorantes calóricos y edulcorantes no calóricos.
8. Jarabes compuestos (preparados básicos).
9. Alcohol. La concentración alcohólica será menor de 0.5% vol/vol.
10. Anhídrido sulfuroso. Máximo de 20 mg/l.
11. Algunos aniones y cationes.
12. Jugos de fruta.
13. Disgregados de Fruta. Con un 4% de disgregados de fruta y 6% de azúcares totales (expresados en sacarosa).(7)

Dentro de los ingredientes más utilizados en las bebidas, se encuentra los edulcorantes calóricos y no calóricos

### **2.1.4 Definición de edulcorante**

La palabra edulcorante viene de la palabra latina dulcor, que significa dulzor, de ahí la palabra endulzante. Esta sustancia es capaz de endulzar un alimento, una bebida o un medicamento.(7,9). De acuerdo con su valor nutritivo los edulcorantes se clasifican en:

Los edulcorantes nutritivos o calóricos son aquellos que tienen aporte energético, por ejemplo; azúcares refinados, el jarabe de maíz de alta fructosa, la fructosa cristalina, la glucosa, la dextrosa, los edulcorantes provenientes del maíz, la miel, la lactosa, la

maltosa, jugo concentrado de frutas y los polioles de baja energía como alcoholes del azúcar (como sorbitol, manitol y los hidrolizados de almidón hidrogenados).(9)

Los edulcorantes no nutritivos o no calóricos son aquellos cuyo aporte energético es nulo o insignificante. En la actualidad el consumo de productos light (baja en azúcar), es cada vez más frecuente en la población mexicana. Los alimentos light (yogurt, agua, refrescos, etc.) se caracterizan por ser bajos en grasa y azúcares, sustituyendo este último por edulcorantes o azúcares artificiales dentro de los cuales encontramos: Bebidas con jarabe de maíz de alta fructosa, bebidas con sacarina, bebidas con Ciclamato, bebidas con Aspartame, bebidas con Acelsufame K.(7) En la cuadro 1 se clasificó el poder endulzante de los diferentes tipos de azúcares, teniendo como estándar la sacarosa; por ejemplo el aspartame es doblemente más azucarado, en otras palabras 100 veces más azucarado que la sacarosa.(7)

**Cuadro No. 1 Poder edulcorante de algunos azúcares y sustancias**

<b>Azúcares</b>	<b>Poder Edulcorante</b>
<b>Monosacáridos</b>	
Glucosa	69
Fructosa	114
Galactosa	63
Manosa	59
Azúcar Invertido	95
<b>Disacáridos</b>	
Sacarosa	100
Lactosa	16
Maltosa	32
Azúcar Invertido	95
<b>Edulcorantes Intensos</b>	
<i>Sintéticos</i>	
Acelsufame	120-200
Aspartame	200
Cyclamate	30
Sacarina	300
<i>Naturales</i>	
Stevioside	300
Thaumatococin	2,000 - 3,000
Dihydrochalcones	300 - 2,000
Glycyrrhizin	50 - 100
Monellia	1,500 - 2,000
Abrusosides	30 - 100
Hernandulcina	1,000
Osiadin	3,000
Phyllodulcin	250
Cyclamar	30

Fuente: JECFA: Joint Expert Committee on Food Additives; EFSA: European Food Safety Authority.

### 2.1.5 Recomendaciones del consumo de bebidas –Secretaría de Salud

En la tabla 1 se puede observar la jarra del buen beber. La siguiente jarra menciona el consumo promedio de cada tipo de bebida, y nos da un conocimiento de lo que debemos consumir; por ejemplo el consumo de agua simple debe ser de 6 a 8 vasos al día, por el contrario el consumo de refrescos debe ser nulo en otras palabras, no se recomienda ningún vaso al día.(8)

**Tabla1. Recomendaciones del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas de acuerdo a la Secretaría de Salud.**



NIVEL	TIPO DE BEBIDA	CONSUMO EN VASOS
Sexto nivel	Refrescos carbonatados Refrescos no carbonatados	0 vasos
Quinto nivel	Jugos de frutas Leche entera Bebidas deportivas bebidas alcohólicas	0 a ½ vaso
Cuarto nivel	Bebidas no calóricas con edulcorantes artificiales	0 a 2 vasos
Tercer nivel	Café y te	0 a 4 tazas
Segundo nivel	Leche semidescremada Leche descremada Bebidas de soya	0 a 2 vasos
Primer nivel	Agua Simple	6 a 8 vasos

**Fuente:** Rivera A, Muñoz H. O, (2008) Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana, Secretaría de Salud.

### 2.1.6 Consumo y gasto de bebidas endulzadas en la población mexicana

Una familia mexicana de escasos recursos destina hasta 7.5 por ciento de sus ingresos totales para comprar refrescos, mientras que las familias de ingresos moderados gastan 12 por ciento en la adquisición de aguas y jugos embotellados, revela la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares. (9) La frecuencia en el consumo de refrescos, supera, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 a alimentos básicos como la leche, huevo, carne, frutas y verduras. México se ha convertido en el mayor consumidor de refrescos con un promedio de 163.3 litros por persona al año,

independientemente de la edad, el consumo de bebidas endulzadas en los mexicanos, se encuentra entre el 19 y 22% de la energía total de la dieta, de acuerdo a la Alianza por la Salud Alimentaria conformada por diversas organizaciones de la sociedad civil advirtió que este consumo es suficiente para aumentar el riesgo de sobrepeso, obesidad y diabetes.(5) En el periodo de 1999 a 2006 la energía consumida proveniente de bebidas altas en energía, en las que el refresco representa un papel predominante, incrementó más del doble en adolescentes y se triplicó en los adultos en un periodo solamente de siete años, ese periodo entre 1999 y 2006 es el de mayor crecimiento de la obesidad en México, en los niños de cinco a 11 años el sobrepeso y la obesidad se incrementó casi en 40 por ciento.(5)

### **2.1.7 Sobrepeso y obesidad atribuible al exceso de azúcares en la dieta.**

Las causas de la obesidad son numerosas y complejas y comprenden componentes genéticos, psicológicos, sociales, ambientales. Las pautas de salud pública para luchar contra esta epidemia se centran en tres factores de estilo de vida: incremento de actividad física y reducción en la ingesta de grasa y azúcares. (10) La posible relación entre un alto consumo de bebidas azucaradas y la obesidad, está dada por el alto consumo de azúcares, los cuales tienen una rápida respuesta (aumento de glucosa en sangre), promoviendo la oxidación hepática de la glucosa y por tanto elevando triglicéridos que irían a depositarse en tejido adiposo, contribuyendo de esta forma al sobrepeso y obesidad.(6)

### **2.1.8 Metabolismo de los glúcidos**

Todos los azúcares o glúcidos pasan para su degradación por la vía glucolítica. La principal fuente dietética de glúcidos es el disacárido sacarosa, que es hidrolizado a fructosa y glucosa en el intestino delgado. A diferencia de la glucosa, la fructosa puede entrar en las células sin la ayuda de la insulina, debido a que es captada por el glucagón a diferencia de la glucosa con la insulina, es decir entra por difusión simple o facilitada, mientras que la sacarosa necesita una descomposición.(11) El azúcar utilizado con gran demanda en la elaboración de bebidas principalmente por la industria refresquera es el

Jarabe de Maíz de Alta Fructosa al 55 %, la ingesta de este edulcorante calórico se ha asociado con el aumento de lipogénesis de Novo en el hígado, así como en el aumento de triglicéridos en sangre, resistencia a la insulina y obesidad.(12)

### **2.1.9 Metabolismo de Fructuosa**

La fructosa entra en nuestro cuerpo en diferentes formas: como fructuosa libre, proveniente de las frutas y otra consumida en forma de sacarosa, un polisacárido constituido por glucosa y fructuosa. El jarabe de maíz de alta fructuosa es un edulcorante calórico (sustituto de azúcar) obtenido de un oligosacárido (almidón modificado), el cual durante su procesamiento se obtiene fructuosa. Todos los azúcares o glúcidos pasan para su degradación por la vía glucolítica, la diferencia es que la fructuosa libre pasa de forma activa o más rápido, mientras que la sacarosa necesita una descomposición de glucosa, fructuosa(13).

En cantidades normales la fructuosa se absorbe en hígado en cantidades de 16 a 20grs; según la UCDA en cantidades mayores a 40 gramos puede provocar hipertrigliceridemia y mala absorción por el aumento del glicerol o las grasas. El consumo elevado de fructuosa en la dieta también disminuye la glucosa contribuyendo a resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa, provocando un aumento de la lipogénesis.(14) La fructuosa es captada por el glucagón a diferencia de la glucosa con la insulina, la primera disminuye la insulina en un 50% y puede ser benéfico en glucemias.(15)

### **2.1.10 Hipertensión atribuible al exceso de sodio**

Los factores de riesgo para desarrollar hipertensión son multifactoriales, de origen Biológico, Físico, Químico, psicológico, Social, Cultural, etc.(16) Aproximadamente un tercio de la población hipertensa se debe al consumo de sal, porque al aumentar la ingesta de sal, por su contenido de sodio aumenta la presión osmótica sanguínea al retenerse agua, aumentando la presión sanguínea.(17)

Aunque el sistema para mantener el óptimo balance de sal y agua en el cuerpo es complejo, una de las principales maneras que el organismo lo hace es a través de osmoreceptores ubicados en el hipotálamo, y su acción posterior sobre la hipófisis para

la producción de vasopresina. Cuando existe un aumento en los niveles de sodio en la sangre mayor a 145 meq/l, la hormona vasopresina se encuentra disminuida, los receptores de la sed (osmoreceptores) no estimulan la sensación de sed, por lo que las personas se encuentran severamente deshidratadas y con altas concentraciones de sodio sanguíneo, lo que puede ocasionar daño cerebral con edema celular, alteraciones en el nivel de consciencia, coma e incluso convulsiones, ya que el agua se mueve rápidamente hacia el interior de las células con un alto contenido osmolar. (16)

El cuidado en el consumo de sal, es de suma importancia, por ejemplo la sal de mesa compuesta por cloruro de sodio, contiene sodio en un 40% (16), como ya se mencionó anteriormente el consumo excesivo de sodio aumenta la osmolaridad y como consecuencia la presión arterial.

El consumo de sodio por día recomendado en una dieta normal debe ser menor de 2400 miligramos al día, lo que equivale aproximadamente a una cucharadita de sal. Sin embargo existen alimentos ricos en sodio como son: sal de ajo y cebolla, ablandadores de carne, consomé en polvo, polvo para hornear, salsa de soya, catsup, salsa inglesa, aderezos, embutidos, alimentos enlatados y bebidas industrializadas.

La mayoría de las bebidas industrializadas contienen sodio, las bebidas carbonatadas y jugos industrializados son las que mayor contenido de sodio tienen, así mismo el consumo excesivo de estas bebidas puede provocar un aumento en la osmolaridad y aumentar la presión arterial.

## 2.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Existen estudios sobre el consumo de bebidas endulzadas y su relación con el alto contenido en calorías y sus consecuencias en el peso corporal. Sin embargo sólo existen en la actualidad 2 estudios que relacionan el consumo de bebidas con la presión arterial en adultos y cabe mencionar que uno de estos estudios tiene mayor énfasis en el consumo de bebidas endulzadas y su relación con diabetes.(30 y 34).

Ningún estudio en la actualidad muestra la relación entre el cambio de peso englobando bebidas de todo tipo por ejemplo sacarosa, jarabe de maíz de alta fructosa, edulcorantes y su relación con la presión arterial, los cuáles se describen a continuación:

El estudio de Liwei realizado en el año 2009, basado en la reducción de bebidas endulzadas y su relación con la pérdida de peso en 810 adultos participantes el estudio PREMIER, se clasificó por grupo de bebidas de las más calóricas y azucaradas a las bebidas con menos contenido calórico: 1) Las bebidas endulzadas (SSBs) que incluían refrescos, jugos de fruta industrializados y ponches de frutas; 2) bebidas de dieta (refrescos Light); 3) leche dividido en leche entera, semidescremada, deslactosada; 4) jugos (jugos de fruta 100% natural de frutas y verduras); 5) Café y té con azúcar; 6) café y té sin azúcar. Se encontró que la reducción de 100 Kcal/día provenientes de bebidas líquidas de la ingesta total, se asoció con una pérdida de peso de 0.25 kg en 6 meses y 0.24 kg a los 18 meses. Al analizar las bebidas individualmente, sólo las bebidas endulzadas con azúcar se asociaron significativamente con la pérdida de peso. La reducción de 1 porción/día (355 ml) de bebidas dulces se asoció con 0.49 kg a los 6 meses y 0.65 kg a los 18 meses.(19)

Otro estudio muy interesante fue el de St-Onge realizado en el año 2004, en el cual se incluyeron a 20 adultos para evaluar los efectos de una bebida con azúcar, frente a una bebida con aporte de nutrimentos como proteínas y grasas, se evaluó la relación entre la composición de cada bebida, el gasto de energía, la sensación de hambre y saciedad. Ambos grupos de bebidas contenían 2510 kJ (600 Kcal.), el grupo de bebidas con azúcar

contenía una distribución de energía de 17% de proteínas, hidratos de carbono 67% incluía sacarosa y sólidos de jarabe de maíz, y 16% de grasa. Los hidratos de carbono en las dos bebidas eran idénticos: proporción de 1:1 de azúcar y sólidos de jarabe de maíz (en equivalentes de dextrosa al 25%). La respuesta térmica se calculó 7 horas después de la tasa metabólica en reposo. Los resultados obtenidos fueron un mayor nivel de saciedad en el grupo de bebidas con aporte de nutrientes como proteína y grasa ( $P=0.05$ ), en comparación con el grupo de bebidas solo con azúcar, el cual obtuvo una menor saciedad y mayor consumo en la dieta, lo que provocó un aumento de peso. (20)

También Michael G Tordoff realizó otro estudio en el año de 2001 en bebidas con jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF); se analizó una muestra de ( $n=30$ ), 9 mujeres y 21 hombres. El proyecto consistía en beber cuatro botellas (35 g) al día de refresco, durante 9 semanas, pesarlos continuamente y realizar al final del período pruebas de sabor para ver si los sujetos podían reconocer las diferencias entre los refrescos con aspartame (APM) y los refrescos con jarabe de maíz con alta fructuosa (JMAF). Los resultados obtenidos reflejaron en una mayor reducción de peso en aquellos que utilizan edulcorantes artificiales (aspartame) que en los que no. Los sujetos que consumieron la bebida endulzada con JMAF en comparación con el grupo que consumió bebidas con APM aumentó 195 Kcal/día energía que seguramente se almacenará probablemente en forma de grasa. En el presente experimento, se encontró que tomar refrescos endulzados con APM disminuye la ingesta calórica de ambos sexos y el peso corporal de los hombres (pero no de las mujeres) de manera significativa.(21)

En otro estudio Ludwig realizados en el año 2001; examinó la relación entre el consumo de bebidas endulzadas y obesidad en la infancia en 548 niños con diversidad étnica, en un período de 19 meses. Los resultados encontrados fueron que a mayor consumo de bebidas gaseosas azucaradas, el índice de masa corporal y la frecuencia de la obesidad aumenta. La posibilidad de convertirse en obesos aumenta 1,6 veces por cada bebida endulzada consumida al día.(22)



Schulze y cols por su parte en un estudio longitudinal realizado en el año 2004 a enfermeras, cuyo objetivo se enfocó a la asociación entre el consumo de bebidas endulzadas con azúcar y su relación con el aumento de peso y el riesgo de diabetes tipo II en una cohorte de enfermeras. Se encontró que las mujeres que aumentaron el consumo de bebidas endulzadas, también aumentaron su consumo de calorías diarias y que las mujeres que consumieron más de un refresco al día tuvieron un riesgo significativamente mayor de desarrollar diabetes que aquellas que consumían menos de un refresco al día.(23)

Otro estudio longitudinal de Raben publicado en el año 2002 implementó un proyecto con duración de 10 semanas; incluía un grupo con consumo de sacarosa [n = 21 sacarosa, índice de masa corporal= 28,0] y al segundo grupo se le dio edulcorantes artificiales (n = 20, IMC = 27,6). Después de 10 semanas, se observó en el grupo de sacarosa un aumento en: la energía total (un 1,6 MJ/d) y la proveniente de sacarosa hasta el 28% de la energía), además de una disminución en la ingesta de grasa y proteína. El peso corporal y la masa grasa aumentó en el grupo de sacarosa (1,6 y 1,3 kg, respectivamente) y disminuyó en el grupo de edulcorante (-1,0 y -0,3 kg, respectivamente), las diferencias entre grupos fueron significativas,  $p < 0,001$  para peso y  $p < 0,01$  para masa grasa. También se evaluó la relación de estas bebidas con la presión arterial y se encontró una presión arterial sistólica y diastólica aumentada en el grupo de sacarosa (un 3,8 y 4,1 mm Hg, respectivamente) mientras que en el grupo edulcorante disminuyó (un 3,1 y 1,2 mm Hg, respectivamente). Los sujetos con sobrepeso que consumieron grandes cantidades de sacarosa (28% de la energía), principalmente como bebidas, obtuvieron como resultado un mayor consumo de energía, aumento el peso corporal, así como también la masa grasa y la presión arterial después de 10 semanas.(24)

Un estudio interesante sobre prevención de la obesidad infantil, fue el estudio realizado por Janet James en el año 2007 en el Reino Unido, donde se siguió 2 años a niños escolares de diferentes escuelas, fue un ensayo clínico aleatorio controlado que incluyó 644 niños. El objetivo de este proyecto fue determinar si la reducción del consumo de

bebidas carbonatadas sería eficaz en la prevención de sobrepeso u obesidad y fue implementado por secciones: la sesión inicial se centró en el “equilibrio de buena salud”, y la promoción del consumo de agua en lugar de bebidas gaseosas. Las frutas se utilizaron como endulzante natural y saludable. La segunda y tercera sesión se centró en un concurso musical en el que en cada clase se le dio una copia de una canción "Pasa de la Fizz" y se realizó el reto de producir su canción con un mensaje saludable. Después de 12 meses, el porcentaje de sobrepeso y obesidad niños aumentó en los grupos controles, mientras que el grupo de intervención se encontró una disminución de 7,5%. El consumo de bebidas carbonatadas disminuyó en el grupo de intervención,  $(-0.01 \pm 0.58 \text{ DE})$  en comparación con el grupo control  $(0.10 \pm 0.53 \text{ DE})$  y un media de diferencia de 0,10(IC 95% -0.00 a 0.21, P = 0,03). (25)

Existen investigaciones basadas en analizar diferentes estudios relacionados con el consumo de bebidas endulzadas y su relación con la ingesta y energía ganada por este consumo. Ejemplo de esto es el metanálisis realizado por Jenny el cual se basó en 88 estudios, con una muestra total de 9726 sujetos. Los estudios buscados fueron de tipo observacional, longitudinal, y experimental, se examinó el consumo de bebidas endulzadas en mujeres y hombres y otros estudios se enfocaron en niños; se tomaron en cuenta 4 características; cantidad de energía, cambios en el peso, consumo de leche y calcio. Dentro de los resultados analizados se encontraron dos estudios en donde el aporte de energía de las bebidas azucaradas era mayor cuando ésta se consumía sola, es decir era menor la ingesta de energía que cuando se consumían con sólidos debido a la capacidad de saciedad; la energía promedio consumida por las bebidas endulzadas cuando se consumían solas fue mayor del 0.16 % del total de calorías ingeridas ( $p < 0.001$ ). Dos estudios revelaron un aumento del consumo de bebidas endulzadas y una disminución de leche en escolares, en donde el IMC aumentó en el grupo que consumió bebidas endulzadas como refrescos, jugos industrializados, etc.(26)

Existen muy pocos ensayos clínicos realizados en adolescentes, el estudio realizado en el 2006 por Cara B. et al. Un estudio piloto realizado para evaluar el efecto de la disminución de bebidas endulzadas en el peso corporal. En este estudio se incluyeron 103 adolescentes de 13 a 18 años. La intervención duro 25 semanas y se basó en gran

medida en entregas a domicilio de bebidas no calóricas para desplazar las bebidas calóricas y por lo tanto disminuir el consumo. Se encontró que el grupo al que se le proporcionaron las bebidas sin calorías disminuyó un 82 % de bebidas calóricas, así mismo el cambio de IMC ajustado por edad y sexo fue de  $0.07 \pm 0.14$  kg/m<sup>2</sup> para el grupo de intervención y  $0.21 \pm 0.15$  kg/m<sup>2</sup> para el grupo control.(27)

Un estudio más reciente de este mismo autor en el año 2012 en donde la metodología empleada fue similar en cuanto al otorgamiento de bebidas y la sustitución de éstas por bebidas no calóricas. Fue un estudio en 224 adolescentes con sobrepeso y obesidad que consumieron regularmente bebidas azucaradas en los grupos experimentales y de control. El grupo experimental recibió por 1 año la intervención de reducir el consumo de bebidas endulzadas con azúcar, con un seguimiento por un año más sin la intervención. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la disminución del el IMC (-0,57, P =0,045) y peso (-1,9 kg, p = 0,04) al año de seguimiento en el grupo experimental comparado con el grupo control. (28)

Existen pocos estudios que evalúen la relación del consumo de bebidas endulzadas y la presión arterial, entre ellos se encuentran estos dos artículos publicados;

El estudio de Ian J. Brown publicado en el año 2011, evaluó la relación entre el consumo de bebidas azucaradas y la presión arterial. En el estudio, los investigadores evaluaron el consumo de bebidas azucaradas, azúcares (fructosa, glucosa y sacarosa) y bebidas dietéticas en 2.696 adultos sanos de 40 a 59 años de edad de Estados Unidos y el Reino Unido. A lo largo de cuatro días, los participantes registraron todo lo que ellos habían comido y bebido y fueron sometidos a 2 recolecciones de orina de 24h y 8 registros de presión arterial, así como también respondieron a las preguntas sobre su estilo de vida e historial médico. (34)

El promedio de presión arterial sistólica y diastólica fue de 119/73 mm Hg entre los participantes de Estados Unidos y 120/77 mm Hg entre los participantes del Reino Unido. En promedio, los residentes de los Estados Unidos tomaron más bebidas azucaradas y bebidas dietéticas que los del Reino Unido, consumiendo los

estadounidenses cerca de una ración completa por día (355 mL/24 horas), en comparación con 0,2 raciones al día en el Reino Unido.(34)

Los resultados encontrados establecieron que el consumo de una bebida endulzada con azúcar se asociaba con un aumento significativo en la presión arterial sistólica de 1.6 mmHg y 0.8 mmHg en la presión arterial diastólica, ajustado por altura y peso se encontró un aumento en la presión arterial sistólica de 1.1 mmHg y de presión arterial diastólica de 0.4 mmHg. La ingesta de bebidas dietéticas, por el contrario, se asoció inversamente con los niveles de presión arterial. Los investigadores concluyeron en que existe una asociación directa entre el consumo de bebidas azucaradas (glucosa, fructosa y sacarosa) y la presión sanguínea, así como una significativa interacción con la glucosa, la fructosa, y el sodio.(34)

El otro estudio es un ensayo clínico realizado en el año 2010 por Chen Lewie et al. El objetivo de éste fue determinar la relación entre los cambios en el consumo de bebidas endulzadas y los cambios en la presión arterial en adultos. Se incluyeron 810 adultos, la intervención consistió en un seguimiento por 18 meses, se midió la presión arterial y la ingesta dietética (por dos recordatorios de 24 horas). Se encontró que la reducción de una porción de bebidas endulzadas (250ml) por día se asoció con un descenso en la presión arterial sistólica de 1.8 mm Hg, IC 95% (1,2 a 2,4) y una disminución en la presión arterial diastólica de 1.1 mm Hg IC 95% (0,7 a 1,4). Debido a esto, limitar del consumo de azúcar puede ser una estrategia importante de la dieta para reducir la presión arterial. (30)

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México el consumo de bebidas industrializadas por persona es aproximadamente de 150 litros al año. Tan sólo en refrescos se consumen 483 refrescos de 6 onzas en promedio al año, por persona, siendo el país con mayor consumo de bebidas carbonatadas en América Latina, seguido de Estados Unidos y Chile.(5) Cabe mencionar que de acuerdo a la Encuesta Ingreso-Gasto del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las familias mexicanas destinan entre 7 y 10 por ciento de sus ingresos totales a la compra de refrescos y aguas carbonatadas.(32) Mientras que PROFECO, hace referencia que las familias con ingresos más bajos destinan 7.3 por ciento de sus gastos totales en el consumo de estas bebidas.(10)

Sí tomamos en cuenta que el consumo de bebidas endulzadas eleva considerablemente la ingesta energética y que existe evidencia, como en los estudios de Liwei y St-Onge, en donde se encontró que las bebidas endulzadas poseen poca capacidad de saciedad e implican una pobre compensación dietética; (20) además de contener cantidades considerables de azúcares y sodio, el exceso de éstas bebidas, por un lado podría favorecer sobrepeso u obesidad, debido al exceso de azúcares y la transformación de estos en triglicéridos almacenados en tejido graso, y por otro lado el incremento de la presión arterial debido a la cantidad de sodio consumido por estas bebidas, el cual puede aumentar el volumen sanguíneo y elevar la presión arterial sistólica, siendo un factor predisponente para la hipertensión.(35)

En América Latina 75% de la mortalidad total en adultos se debe a enfermedades crónicas como hipertensión u obesidad. Se estima que en la población adulta hay más de 17 millones de hipertensos y más de 1400 millones de adultos con sobrepeso u obesidad.(31). En México la obesidad y la hipertensión arterial (HAS) son padecimientos frecuentes que se constituyen de los principales problemas de salud pública.(16)

En México el 73% de mujeres y 69.4% de hombres del total de la población adulta presenta sobrepeso y obesidad, ocupando el segundo lugar a nivel mundial seguido de Estados Unidos, no quedándose atrás el problema también se encuentra en niños, el 34% de los niños menores de 5 años presenta sobrepeso y obesidad, ocupando el primer lugar en obesidad infantil, es decir México tiene a los niños menores de 5 años más obesos del mundo.(2) La obesidad predominante en México es de tipo androide, es decir la acumulación de grasa se encuentra a nivel abdominal, el 64.5% de hombres adultos y 82.8% de mujeres presenta obesidad tipo androide.(2) Siendo este tipo de obesidad la que mayor riesgo tiene en enfermedades cardiovasculares, como hipertensión, cardiopatía isquémica e infarto agudo al miocardio.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2006-2012, la prevalencia de hipertensión en la población mexicana, se ha mantenido constante en los últimos seis años, en hombres (32.4 frente a 33.3%,) como en mujeres (31.1 frente a 31.8%).(3) Es decir no se ha logrado disminuir la hipertensión en México.

Así la gran trascendencia sanitaria que representan la obesidad y la hipertensión debido a su elevada morbilidad, tanto a nivel internacional como nacional, nos obliga a elaborar nuevas estrategias (33). El presente estudio tiene como propósito evaluar ¿Cuál es el efecto de reducir el 30% del consumo de bebidas endulzadas en el peso corporal, porcentaje de grasa y presión arterial en estudiantes de la licenciatura en enfermería del INCMNSZ durante 6 meses de seguimiento?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Se sabe que existen estudios que afirman un efecto positivo en el consumo de bebidas endulzadas y el incremento en el peso, sin embargo la mayoría de estos estudios se basan en un solo tipo de bebida endulzada consumida por ejemplo bebidas con sacarosa, fructosa, jarabe de maíz de alta fructosa, bebidas light, comparando la saciedad y energía de una u otra bebida, solo se encontró en la literatura dos estudios que comparan todas las bebidas endulzadas existentes en un mismo estudio (19 y 24). Existe controversia entre el consumo de bebidas light y la reducción de peso corporal. (35 y 36).

Cabe mencionar que solo se encontró un estudio en donde no se otorgaba el consumo de bebidas endulzadas calóricas (19), es decir, se reducía su consumo. Si analizamos el problema de obesidad, y realmente estas bebidas aumentan de peso, sería un problema severo estar dando bebidas endulzadas y favorecer aún más el incremento de peso en sujetos que ya padecen obesidad. El presente estudio pretende reducir el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, teniendo en cuenta que el 70% de la población en México presenta sobrepeso y obesidad.

La mayoría de estudios realizados en bebidas endulzadas con peso y presión arterial, no son ensayos clínicos, sino observacionales, solo examinan su consumo actual. (37 y 38) Los estudios encontrados de bebidas endulzadas y presión arterial son muy pocos, de acuerdo a la literatura revisada solo existen 2 estudios de bebidas endulzadas y su relación con presión arterial,(30 y 34) los cuales no miden todas las bebidas endulzadas existentes.

El presente estudio, es el único estudio que reduce el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas y engloba todos los tipos de bebidas en un mismo estudio. Así mismo podría ser una estrategia en la reducción de bebidas endulzadas y el control de peso y presión arterial, previniendo futuras enfermedades como obesidad e hipertensión.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

Evaluar una intervención en donde se evaluará el efecto de la reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas en el peso, composición corporal y presión arterial en adultos jóvenes estudiantes de la licenciatura de enfermería del INCMNSZ.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el consumo diario de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, al inicio, a los tres y seis meses de seguimiento.
- Evaluar el consumo diario de calorías, azúcares y sodio, proveniente de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, al inicio, a los tres y seis meses de seguimiento.
- Evaluar el peso corporal, porcentaje de grasa corporal y presión arterial al inicio, a los tres y seis meses de seguimiento.
- Establecer si existe relación entre el cambio de peso y composición corporal con el tipo de bebidas endulzadas consumidas.
- Definir sí la reducción del consumo de bebidas endulzadas tiene relación con la disminución de la presión arterial



## **6. HIPÓTESIS**

Los estudiantes de la licenciatura en enfermería del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán que reduzcan la ingesta de bebidas endulzadas tendrán mayor pérdida de peso, porcentaje de grasa y disminución en las cifras de presión arterial en comparación con los estudiantes que no disminuyan las bebidas endulzadas.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Técnica de medición	Análisis descriptivo
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	$E = \text{Fecha actual} - \text{Fecha de nacimiento}$	Dependiente	Cuantitativa continua	Años	Media, mediana Rango o intervalo, desviación estándar
Genero	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	De acuerdo al fenotipo del sujeto	Dependiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Masculino Femenino	N y %
Peso	Unidad representativa de cantidad total del cuerpo.	Peso en kilogramos	Dependiente	Cuantitativa Continua	Kilogramos Gramos	Mediana y Percentil
Estado de nutrición	Medida de estimación para la evaluación del estado de nutrición	De acuerdo al IMC = $\frac{\text{Peso(Kg)}}{(\text{Estatura(mt)})^2}$	Dependiente	Cualitativa Nominal policotómica	Bajo peso <18 Normo nutrido 18-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad I 30-34.9 Obesidad II 35-40 Obesidad III >40	N y %
Composición corporal	Proporción de peso corporal total de un individuo con el que contribuye la cantidad de masa grasa, masa magra, huesos y agua.	CC= Masa libre de grasa + Masa grasa	Dependiente	Cuantitativa Continua	Kilogramos (kg) y (%)	Mediana y percentil
Consumo de energía	Cantidad de calorías consumidas al día	Energía=Kcal	Independiente	Cuantitativa continua	Kcal	Promedio y desviación estándar
Consumo de macro-nutrimientos	Cantidad en gramos y porcentaje de hidratos de carbono, proteína y lípidos consumida al	Macronutrientes= hidratos de carbono+ proteínas+ lípidos	Independiente	Cuantitativa Continua	Gramos de H.C. Gramos de Proteína Gramos de lípidos	Porcentaje Promedio y desviación estándar

	día					
Consumo de endulzantes calóricos	Cantidad ingerida y calorías provenientes de bebidas endulzadas calóricas	Gramos y calorías de azúcares= glucosa+ fructosa+ galactosa+ sacarosa+ lactosa+ maltosa	Independiente	Cuantitativa continua	Gramos Kcal	Promedio y desviación estándar ANOVA de una vía
Consumo de endulzantes no calóricos o bajos en calorías	Cantidad ingerida y calorías provenientes de bebidas endulzadas no calóricas	Gramos y calorías de azúcares= glucosa+ fructosa+ galactosa+ sacarosa+ lactosa+ maltosa	Independiente	Cuantitativa continua	Gramos Kcal	Promedio y desviación estándar ANOVA de una vía
Consumo de sodio	Cantidad de sodio ingerido por bebidas endulzadas calóricas y no calóricas	Gramos de sodio ingeridos por bebidas endulzadas	Independiente	Cuantitativa continua	Gramos	Promedio y desviación estándar ANOVA de una vía
Consumo de bebidas endulzadas	Consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas	Consumo sí o no de bebidas endulzadas, de acuerdo a la secretaria de salud	Independiente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Consumo de bebidas endulzadas Si No	N y %
Tipo de bebida endulzada consumida	De acuerdo a la clasificación de la Secretaría de Salud	De lo más saludable a lo menos saludable: Nivel 1 más saludable	Independientes	Cualitativa ordinal	Clasificación de la secretaria de salud Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4 Nivel 5 Nivel 6	N y %
Presión Arterial	Es la fuerza que ejerce la sangre contra la pared de las arterias	En reposo en ayunas, se tomara la medición 3 veces el mismo día.	Dependiente	Cuantitativa Continua	PAS mm/Hg PAD mm/Hg	Promedio y desviación estándar ANOVA de una vía

## 8. METODOLOGIA

**8.1 Diseño de estudio:** Ensayo clínico controlado paralelo

**8.2 Ubicación espacio-temporal.-** Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, México D. F, Agosto 2012 a Junio 2014.

**8.3 Universo y población de estudio.**

- Estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del INCMNSZ.

**8.4 Tamaño de la muestra y grupos de tratamiento**

Se utilizó la fórmula para el cálculo de diferencia de dos proporciones.

**Dónde:**

$Z_{\alpha}=(\alpha=0.05) 1.96$

$Z_{\beta}=(B=0.10)=-1.645$

$P_1=$  Proporción de grupo1 (0.01)

$P_2=$  Proporción de grupo2 (0.21)

$P_1-P_2=$ Diferencia entre proporción de grupo 1 menos proporción de grupo 2

$$n = \frac{[Z_{\alpha} * \sqrt{2P_1(1-P_1)} - Z_{\beta} * \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$n = \frac{((1.96 * \sqrt{2(0.01)(1-0.01)} - 1.645 * \sqrt{0.01(1-0.01) + 0.21(1-0.21)})^2}{(0.01-0.21)^2}$$

$$=24 * 0.40\% \text{ de perdidas} = 34 * 3 \text{ grupos} = \mathbf{102 \text{ estudiantes}}$$

**8.5 Criterios de selección.**

**8.5.1 Inclusión.**

- Estudiantes de la Licenciatura en Enfermería del INCMNSZ.
- >18 años.
- Ambos sexos.

- Que realicen actividad física ligera y moderada no más de 1 hora de ejercicio, mediante el cuestionario de actividad física de la Organización Mundial de la Salud (GPAQ).
- Que de acuerdo a la encuesta aplicada consuman por lo menos una bebida azucarada de acuerdo a las recomendaciones de la Secretaría de Salud.

### **8.5.2 Exclusión.**

- Sujetos que actualmente tengan o cumplan una dieta específica.
- Hipertensión diagnosticada con uso o sin uso de fármacos antihipertensivos.
- Hipertiroidismo e hipotiroidismo.
- Utilización de fármacos para pérdida de peso.
- Diabetes mellitus.
- Historia de eventos cardiovasculares.
- Enfermedad vascular periférica.
- Cáncer.
- Daño renal.
- Enfermedad psiquiátrica.

### **8.5.3 Criterios de eliminación.**

- Falta de apego al estudio.
- Sujetos que no regresen a las mediciones de seguimiento.
- Sujetos que no quieran continuar con el estudio.

## **8.6 Procedimiento:**

### **8.6.1 Invitación.**

- Se realizó una invitación grupal para participar en proyecto a los estudiantes de enfermería mediante carteles y folletos.

### **8.6.2 Selección.**

A los estudiantes de enfermería interesados en participar se les aplicaron los siguientes instrumentos, con la finalidad de seleccionar los sujetos que cumplieran con los criterios de inclusión

- Se les realizó un cuestionario de datos personales y características sociodemográficas, para tener un conocimiento previo de los estudiantes.
- Para evaluar si consumían bebidas endulzadas, se realizó un recordatorio de 24 horas y frecuencia de alimentos, con la finalidad de incluir a los participantes que consumían una o más bebidas endulzadas al día.
- También se aplicó un cuestionario de actividad física, con el fin de identificar aquellos estudiantes que realizarán actividad física ligera a moderada < 1 hora. (**Ver anexo 4**)
- A todos los interesados en participar se les evaluó el estado nutricional mediante índice de masa corporal (utilizando peso y estatura), así mismo se les entregó su diagnóstico nutricional en ese mismo momento.

Para los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizó lo siguiente:

- Para cada sujeto de acuerdo a su recordatorio de 24 horas, se desglosó el tipo de bebida consumida, con la finalidad de medir el consumo en mililitros y calorías de cada tipo de bebida endulzada (de acuerdo a la clasificación de la secretaria de salud. (**Ver anexo 8**))

### 9.6.3 Intervención

- Se incluyeron al estudio 102 sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión y que firmaron la carta de consentimiento informado (**Ver anexo 6**) para participar en el estudio. Se asignaron aleatoriamente en tres grupos (página <http://www.randomization.com>):

#### 1. Grupo 1 Intervención

Grupo con reducción del 30% del valor calórico total de las bebidas endulzadas calóricas y no calóricas por agua

Para lograr esta reducción se realizó lo siguiente:

- a) Se calculó la ingesta total de calorías y mililitros consumidos de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas al día. (**Ver anexo 8**)

Por ejemplo una estudiante de 22 años que consume 1800 kcal al día

Consumo 2,000 mililitros de bebidas endulzadas (760 kcal)

Ejemplo de consumo de bebidas:

**Tabla 2. Bebidas endulzadas calóricas y no calóricas consumidas al día por un estudiante de 22 años de edad**

Tipo de bebida endulzada	Nombre de la bebida	Cantidad en ml	Kcal
Bebidas endulzadas calóricas	Jugo industrializado	500 ml	220
	Refresco	500 ml	220
	Leche entera	250 ml	210
	Agua de sabor	500 ml	110
Bebidas endulzadas no calóricas	Bebidas light	250 ml	0-1
Consumo total de bebidas endulzadas		2000 ml	760 kcal
Total VCT		1800 kcal	Reducción del 30% del VCT equivale a 540 kcal

- b) Sustitución de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas: Se sustituyó el 30% de la ingesta del VCT, correspondiente al consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas por agua simple, sólo se permitió el consumo de agua simple, agua de sabor limón y jamaica y café o té sin azúcar

**Tabla 3. Bebidas que serán remplazadas por agua**

<b>Tipo de bebida endulzada</b>	<b>Nombre de la bebida</b>	<b>Cantidad en ml</b>	<b>Kcal</b>
Bebidas endulzadas calóricas	Jugo industrializado	500 ml	220
	Refresco	500 ml	220
	Agua de sabor	500 ml	110
Bebidas endulzadas no calóricas	Bebidas light	250 ml	0-1
<b>Sustitución de bebidas endulzadas</b>		<b>1750 ml</b>	<b>550 kcal</b>

\*En este caso se sustituirá el jugo industrializado, refresco, agua de sabor y bebidas light por consumo de agua simple (1700 ml). No habrá restricción en el consumo de leche (250 ml).

## 2. Grupo2 Intervención:

Sustitución de bebidas endulzadas calóricas por agua y consumo de bebidas light

- a) Se calculó la ingesta total de calorías y mililitros consumidos de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas al día (**Ver anexo 8**).

Por ejemplo el mismo estudiante de 22 años que consume 1800 kcal al día

Consumo 2,000 mililitros de bebidas endulzadas (760 kcal)

Ejemplo de consumo de bebidas:

**Tabla 4 Bebidas endulzadas calóricas y no calóricas consumidas al día por un estudiante de 22 años de edad**

<b>Tipo de bebida endulzada</b>	<b>Nombre de la bebida</b>	<b>Cantidad en ml</b>	<b>Kcal</b>
Bebidas	Jugo industrializado	500 ml	220



endulzadas calóricos	Refresco	500 ml	220
	Leche entera	250 ml	210
	Agua de sabor	500 ml	110
Bebidas endulzadas no calóricos	Bebidas light	250 ml	0-1
Consumo total de bebidas endulzadas		2000 ml	760 kcal
Total VCT		1800 kcal	Reducción del 30% del VCT equivale a 540 kcal

- b) Sustitución de bebidas endulzadas calóricas: Se sustituyó el 30% de la ingesta del VCT, correspondiente al consumo de bebidas endulzadas calóricas por agua o bebidas no calóricas (bebidas light)

**Tabla. 5. Bebidas que serán remplazadas por agua**

Tipo de bebida endulzada	Nombre de la bebida	Cantidad en ml	Kcal
Bebidas endulzadas calóricos	Jugo industrializado	500 ml	220
	Refresco	500 ml	220
	Agua de sabor	500 ml	110
<b>Sustitución de bebidas endulzadas</b>		<b>1750 ml</b>	<b>550 kcal</b>

\*En este caso se sustituirá el jugo industrializado, refresco, agua de sabor por consumo de agua simple o bebidas light. No habrá restricción en el consumo de leche (250 ml).

**Tabla 6. Bebidas que seguirá consumiendo**

Tipo de bebida endulzada	Nombre de la bebida	Cantidad en ml	Kcal
Bebidas endulzadas no calóricos	Bebidas light	250 ml	0-1
Agua simple	Agua simple, agua de sabor limón y jamaica y café o té sin azúcar		
<b>Sustitución de bebidas endulzadas</b>		<b>1750 ml</b>	<b>550 kcal</b>

### 3. Grupo 3 Control:

Sin modificación en el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas

- a) Se calculó la ingesta total de calorías y mililitros consumidos de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas al día (**Ver anexo8**).

Por ejemplo continuando con el mismo estudiante de 22 años que consume 1800 kcal al día, con un total de 2,000 mililitros de bebidas endulzadas (760 kcal) al día

Ejemplo de consumo de bebidas:

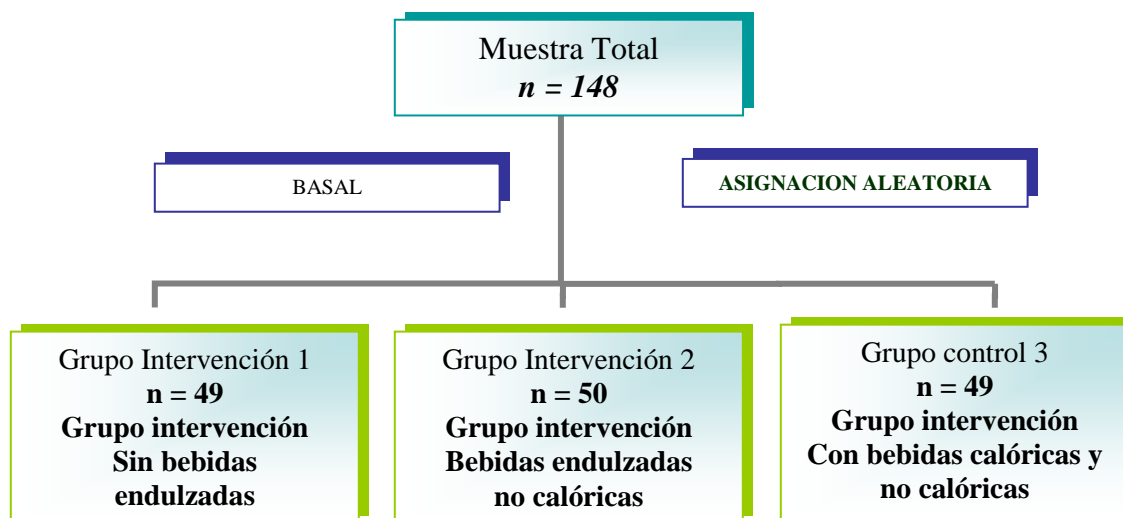
**Tabla 7. Bebidas endulzadas calóricas y no calóricas consumidas al día por un estudiante de 22 años de edad**

<b>Tipo de bebida endulzada</b>	<b>Nombre de la bebida</b>	<b>Cantidad en ml</b>	<b>Kcal</b>
Bebidas endulzadas calóricas	Jugo industrializado	500 ml	220
	Refresco	500 ml	220
	Leche entera	250 ml	210
	Agua de sabor	500 ml	110
Bebidas endulzadas no calóricas	Bebidas light	250 ml	0-1
Consumo total de bebidas endulzadas		2000 ml	760 kcal
Total VCT		1800 kcal	Reducción del 30% del VCT equivale a 540 kcal

- b) No se realizó modificación alguna en el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, sólo se explicó recomendaciones generales sobre bebidas endulzadas.

En la figura 1 se muestra el diagrama de la distribución de grupos. Con los 102 sujetos a quienes se les dio un plan de alimentación isocalórico y se asignaron aleatoriamente a uno de los tres grupos.

**Figura 1.** Diagrama de muestra poblacional total por grupos.



- Se evaluó el estado nutricional de cada estudiante, mediante las siguientes mediciones: peso, estatura, circunferencia de brazo, cintura y cadera, fuerza muscular, y por bioimpedancia se obtuvo la masa libre de grasa y masa grasa (**Ver anexo 5 y 7**) a partir de la resistencia y la reactancia aplicando la siguiente formula:

Ecuación de Sun

$$(\text{Kg}) \text{ Masa Libre de Grasa} = ((0.7374 * ((\text{altura}(\text{cm})^2 / \text{resistencia})) + (0.1763 * (\text{peso}(\text{kg})) - (0.1773 * (\text{edad}(\text{años})) + (0.1198 * (\text{reactancia}) - 2.16458))$$

$$(\%) \text{ Masa Libre de Grasa} = ((\text{kg}) \text{ masa libre de grasa} / \text{peso}(\text{kg})) * 100$$

$$\% \text{ Masa Grasa} = \text{Masa Libre de Grasa} - 100$$

- Se midió a cada estudiante la presión arterial 3 veces al día, obteniendo el promedio de las tres mediciones. (**ver anexo 7**)

- Se otorgó a los tres grupos plan isocalórico de acuerdo a la edad, peso ideal y estatura con una distribución de macro nutrientes de 50% hidratos de carbono, 20 % proteínas y 30% lípidos (**Ver anexo 9**).

#### **8.6.4 Seguimiento y monitoreo**

- Se realizó a los tres meses y seis meses en los tres grupos las siguientes evaluaciones
- Con la finalidad de medir el cambio en la reducción de bebidas endulzadas se aplicó 1 recordatorio de 24 horas a los tres meses y otro a los seis meses. (**Ver anexo 2**).
- Se evaluó su estado nutricional a los tres y seis meses de haberse implementado la intervención, realizando las siguientes mediciones: peso, estatura, circunferencia de brazo, cintura y cadera, fuerza muscular, por bioimpedancia se midió masa libre de grasa y masa grasa. (**Ver anexo 3 y 7**).
- Se midió a cada estudiante la presión arterial 3 veces durante cada medición realizada (3 meses y 6 meses), obteniendo el promedio en cada medición. (**ver anexo 7**)

#### **8.6.5 Vigilancia en el consumo de bebidas endulzadas**

- Con la finalidad de evaluar el cumplimiento de la sustitución de bebidas endulzadas, se implementó vía internet la contestación de 1 recordatorio de 24 horas, 1 vez por semana, durante 6 meses (mencionando las bebidas consumidas).
1. A cada estudiante se le envió a su correo electrónico, recordatorios de alimentación saludable (haciendo hincapié en las bebidas que tenían que sustituir), una vez al mes.
  2. Se les realizó 1 visita mensual, en donde solo se evaluó peso y presión arterial.

## 8.7 Plan de recolección de datos

Instrumentos de recolección de datos

Tabla 8. Bebidas endulzadas.

Medidas de Ingesta	Instrumento
Evaluación de bebidas endulzadas	Frecuencia de alimentos (ver anexo 1)
	Recordatorio de 24 horas (ver anexo 2)
Estándar de medidas y porciones	Tazas medidoras ¼ de taza, ½ taza, ¾ de taza, 1 taza. 1 cucharada, ½ cucharada

Tabla 9. Composición corporal.

Medidas Antropométricas	Instrumento
Peso	Bascula marca seca (180kg)
Estatura	Estadiómetro marca seca
Circunferencia de cintura	Cinta métrica marca seca
Circunferencia de cadera	Cinta métrica marca seca
Circunferencia de brazo	Cinta métrica marca seca
Fuerza	Dinamómetro (100kg)
Bioimpedancia	RJL
Hoja de vaciado	Formato de captura de evaluación antropométrica y bioimpedancia (ver anexo 3)

Tabla 10. Presión arterial.

Medida	Instrumento
Presión arterial	Baumanómetro Estetoscopio

Tabla 11. Otras medidas.

Medida	Instrumento
Evaluación de actividad física	Cuestionario de actividad física (ver anexo 4)
Evaluación de consumo de alcohol y cigarrillos	Cuestionario de hábitos de fumar y beber alcohol (ver anexo 5)
Aceptación del participante	Carta de consentimiento informado (ver anexo 6)
Lugar donde se medirá	Laboratorio de la Licenciatura en Enfermería Consultorio de la CLIC.
Procesamiento de datos	Computadora DELL: programas; Word, Excel, SPSS versión 17
Plan de alimentación isocalórico de acuerdo para la edad, peso ideal y estatura con una distribución de macronutrientes de 50% hidratos de carbono, 20 % proteínas y 30% lípidos.	Formato de plan de alimentación

## 9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se capturaron en una hoja de cálculo en el programa Excel 2007 y se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 17. Los resultados se presentaron en promedio  $\pm$  desviación estándar para las variables continuas y como frecuencia y porcentajes para las categóricas. Para la comparación basal entre los grupos de estudio se utilizó análisis de varianza de una vía (ANOVA) cuando las variables eran continuas. En el caso de la comparación entre los grupos después de la intervención se obtuvo porcentajes de cambio y también se utilizó ANOVA de una vía. Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple para analizar que variables dietéticas, antropométricas, explicaban mejor el peso y la presión arterial.

A continuación se muestra de acuerdo a la variable el tipo de análisis estadístico.

**Tabla 12. Análisis descriptivo**

Variable	Análisis descriptivo
Genero Consumo de bebidas (sí, no)	Frecuencias y Porcentajes
Peso Estatura IMC Porcentaje de grasa Porcentaje de musculo Circunferencia de cintura Circunferencia de cadera Circunferencia de brazo Dinamometría	Promedios $\pm$ Desviación Estándar
Bebidas endulzadas Kcal Gramos de sodio Gramos de azucars	
Presión arterial	

**Tabla 13. Análisis comparativo**

<b>Variable</b>	<b>Análisis comparativo entre grupos de intervención</b>
Genero Consumo de bebidas (si, no)	Chi cuadrada
Reducción de gramos azucars y peso	Correlación de Pearson
Reducción de gramos de sodio y presión	Correlación de Pearson
Peso (% cambio)	Anova de una vía
Presión arterial (% cambio)	Anova de una vía
Calorías (%) cambio	Anova de una vía

**Tabla 14. Análisis de regresión múltiple**

<b>Análisis de regresión lineal múltiple</b>	
<b>Variables predictoras</b>	<b>Variable dependiente</b>
Fuerza(kg) Cintura (cm) Cadera (cm) Brazo (cm) M.L.G (%) M.G (%) Angulo de fase PAS (mm/Hg) PAD (mm/Hg)	Peso
<b>Variables predictoras</b>	<b>Variable dependiente</b>
Calorías (kcal) Proteína (%) Hidratos de Carbono (%) Lípidos (%) Glucosa (gr) Fructosa (gr) Galactosa (gr) Sacarosa (gr) Lactosa (gr) Maltosa (gr)	Peso

## **10. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

Todos los datos obtenidos durante su participación se mantendrán como confidenciales. Sólo el personal autorizado de la clínica de insuficiencia cardiaca tendrá acceso a los mismos para la captura y procesamiento de la información. Los datos obtenidos se emplearán para evaluar el estudio y quizá puedan emplearse en el futuro en relación con otros estudios, para lo cual se solicitó a los participantes su consentimiento informado antes de ser incluido en el estudio y hacer las evaluaciones.

Se extendió por duplicado, en papel membretado del INNSZ, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y otra en poder del investigador. El paciente firmó la carta de consentimiento cuyo contenido se estructuró acorde con las disposiciones de la Declaración de Helsinki y la Secretaría de Salud en materia de investigación en humanos conforme a los artículos 13 a 27 del capítulo I.

De acuerdo con lo establecido por el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y conforme a los Aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Título II, Capítulo I, artículo 17; el estudio se considera de riesgo mayor que el mínimo. El protocolo y la carta de consentimiento informado fueron sometidos y aprobados por el Comité Institucional de Investigación Biomédica en Humanos del INCMNSZ (Enmienda REF 326).

Riesgos y beneficios de la Intervención. **(Ve anexo 6)**

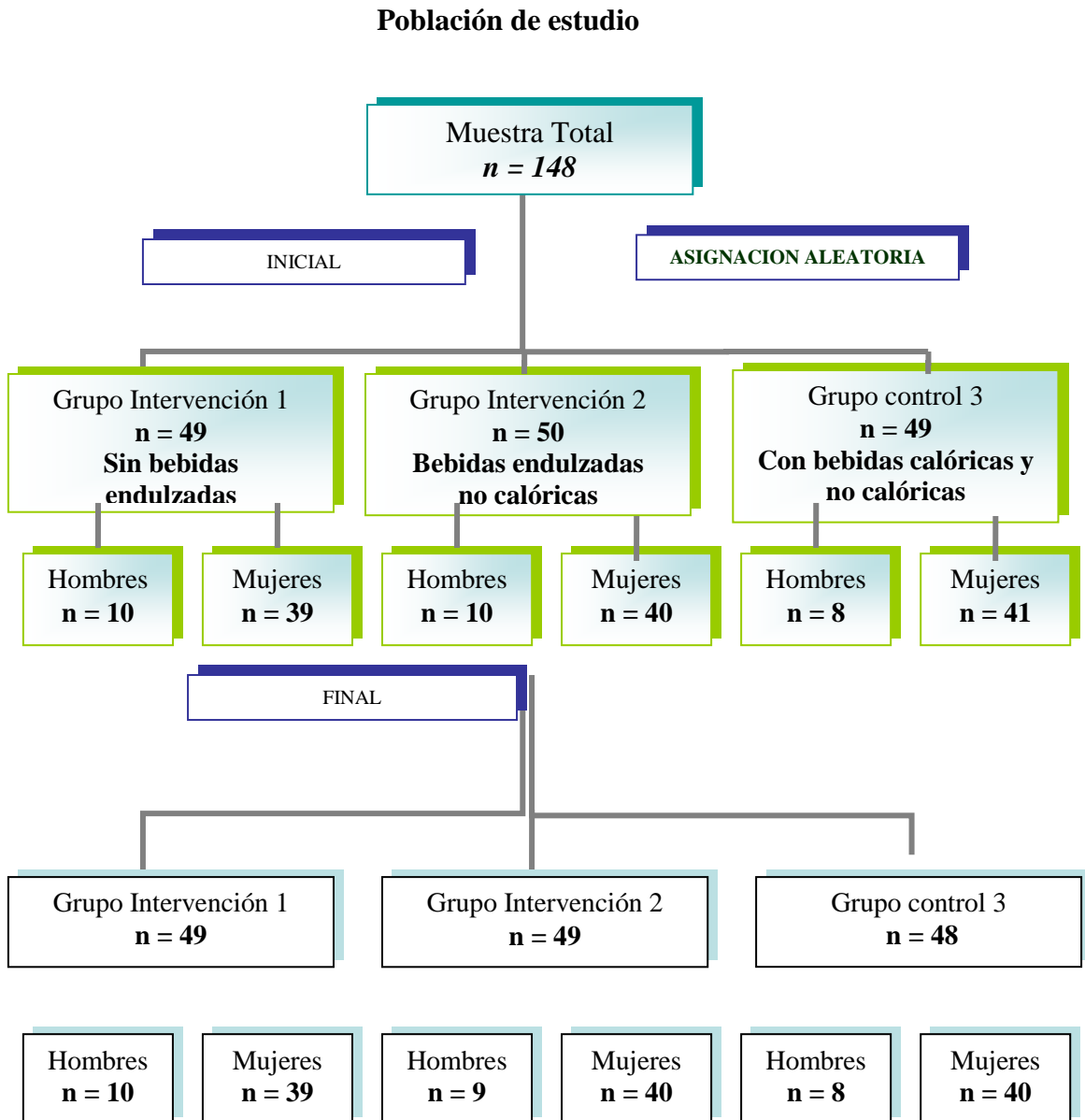


# 11. RESULTADOS

## 11.1 Parámetros iniciales

Durante el seguimiento solo 2 personas salieron del estudio por falta de apego al tratamiento, el 98.64% de los sujetos terminó el estudio a los 6 meses de seguimiento.

En la figura \_ se observa los dos sujetos que salieron del estudio, 1 hombre del grupo 2 y una mujer del grupo 3.



**Fig 2.** Flujo de sujetos incluidos en el estudio.

En la **Tabla 15** se muestran las características basales de la población total, y las diferencias por grupos de estudio; la mayoría de la población son mujeres 81.1% (n=120), de edad promedio  $21.99 \pm 0.25$  años. De acuerdo al estado de nutrición por IMC, el 60.1% de la población tenía sobrepeso u obesidad, con una media global de  $IMC=26.24 \pm 0.36$ . Además se puede observar un mayor porcentaje de personas con obesidad, circunferencias de cintura, cadera, brazo, fuerza y presión arterial sistólica, en el grupo 1, comparado con el grupo 3, en donde el porcentaje de personas con sobrepeso era mayor, mientras que en el grupo 2 predominaron las personas con peso normal, así como menor fuerza, presión arterial diastólica y sistólica, sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

**Tabla15. Características Basales de la población total y por grupos de estudio.**

<b>VARIABLES</b>	<b>Grupo 1 Sin bebidas n = 49</b>	<b>Grupo 2 Edulcorantes n = 50</b>	<b>Grupo 3 Con bebidas n = 49</b>	<b>Total n = 148</b>	<b>P</b>
<b>Características Demográficas</b>					
Sexo Hombre/Mujer n (%)	10(20.4) / 39(79.6)	10(20.0) /40( 80.0)	8(16.3) / 41(83.7)	28(18.9) / 120(81.1)	0.851
Edad (Años)	22.55 ± 0.51	21.46 ± 0.31	21.98 ± 0.45	21.99 ± 0.25	0.210
<b>Antropometría</b>					
Peso (Kg)	69.13 ± 2.11	65.48± 1.92	65.75 ± 1.67	66.78 ± 1.10	0.326
Estatura (cm)	159.01 ± 1.25	159.97 ± 1.04	158.90 ± 1.17	159.30 ± 0.66	0.772
IMC (Kg / (cm)2)	27.27 ± 0.70	25.48 ± 0.62	26.00 ± 0.55	26.24 ± 0.36	0.125
Circunferencia de Cintura (cm)	87.62 ± 1.69	84.53 ± 1.60	85.12 ± 1.66	85.75 ± 0.95	0.377
Circunferencia de Cadera (cm)	102.37 ± 1.30	99. 31 ± 1.22	99.42 ± 1.26	100.36 ± 0.73	0.155
Circunferencia media de Brazo (cm)	29.58 ± 0.60	28.75 ± 0.50	29.39 ± 0.45	29.24 ± 0.30	0.501
Fuerza (kg)	28.06 ± 1.40	28.26 ± 1.21	26.52 ± 0.96	27.62 ± 0.69	0.537
<b>Estado de Nutrición (IMC)</b>					0.237
Bajo peso n (%)	1 (2.0)	2 (4.0)	2 (4.1)	5 (3.4)	
Normal n (%)	15 (30.6)	22 (44)	17 (34.7)	54 (36.5)	
Sobrepeso n (%)	20 (40.8)	22 (44)	24 (49.0)	66 (44.6)	
Obesidad n (%)	13 (26.5)	4 (8.0)	6 (12.2)	23 (15.5)	
<b>Presión arterial</b>					
Presión Arterial Sistólica (mm/Hg)	110.53 ± 1.78	107.56 ± 1.59	110.43 ± 1.44	109.49 ± 0.93	0.335
Presión Arterial Diastólica (mm/Hg)	71.45 ± 1.22	71.30 ± 1.26	73.00 ± 1.20	71.91 ± 0.71	0.561

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar (DE) o número de pacientes y porcentaje.

En la **Tabla 16** se muestran las características basales de composición corporal de la población total, y por grupos de estudio; se puede observar mayor porcentaje de grasa corporal en el grupo 1 ( $31.21 \pm 0.95\%$ ), por el contrario, el grupo 2 inicio con menor reactancia/talla ( $42.02 \pm 0.90$ ), porcentaje de masa grasa ( $28.54 \pm 0.96\%$ ) y mayor porcentaje de masa libre de grasa ( $71.45 \pm 0.96\%$ ), en comparación con los otros grupos de estudio, tampoco se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Respecto al estado de nutrición obtenido por impedancia bioeléctrica (BIVA,) el 35.8 % de personas tuvieron un peso normal o adecuado.

**Tabla 16. Características Basales de composición corporal de la población total y por grupo de estudio.**

<b>Variabes</b>	<b>Grupo 1 Sin bebidas n = 49</b>	<b>Grupo 2 Edulcorantes n = 50</b>	<b>Grupo 3 Con bebidas n = 49</b>	<b>Total n = 148</b>	<b>P</b>
<b>Composición corporal</b>					
Resistencia (ohm)	579.38 ± 10.81	585.17 ± 9.97	598.86 ± 8.61	587.78 ± 5.68	0.361
Reactancia (ohm)	69.90 ± 1.38	66.98 ± 1.28	70.96 ± 1.42	69.27 ± 0.79	0.104
Resistencia/Talla (ohm/m)	365.80 ± 7.64	367.35 ± 7.45	377.70 ± 5.85	370.26 ± 4.06	0.434
Reactancia /Talla (ohm/m)	44.09 ± 0.93	42.02 ± 0.90	44.70 ± 0.88	43.59 ± 0.52	0.093
Angulo de Fase	6.95 ± 0.16	6.57 ± 0.13	6.77 ± 0.12	6.76 ± 0.08	0.491
Masa libre de grasa (Kg)	47.05 ± 1.23	46.24 ± 1.09	45.21 ± 0.89	46.17 ± 0.62	0.134
Masa libre de grasa (%)	68.78 ± 0.95	71.45 ± 0.96	69.52 ± 0.98	69.93 ± 0.56	0.203
Masa Grasa (kg)	22.08 ± 1.18	19.23 ± 1.12	20.53 ± 1.05	20.61 ± 0.65	0.134
Masa Grasa (%)	31.21 ± 0.95	28.54 ± 0.96	30.47 ± 0.98	30.06 ± 0.56	0.170
<b>Estado de Nutrición BIVA</b>					0.829
Normal n (%)	20 (40.8)	18 (36.0)	15 (30.6)	53 (35.8)	
Obeso n (%)	17 (34.7)	18 (36.0)	16 (32.7)	51 (34.5)	
Delgado n (%)	12 (24.5)	13 (26.0)	17 (34.7)	42 (28.4)	
Caquexia n (%)	0 (0)	1 (2.0)	1 (2.0)	2 (1.4)	

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar (DE) o número de pacientes y porcentaje.

En la **Tabla 17** se muestran las características generales de la evaluación de la ingesta dietética de la población total y por grupos de estudio. Se puede observar en la población total, una ingesta promedio de calorías líquidas y sólidas de  $2077.40 \pm 55.11$  kcal, un porcentaje adecuado de proteína ( $15.73 \pm 0.62$  %), y elevación de lípidos ( $34.24 \pm 1.26$ ), e hidratos de carbono ( $56.36 \pm 1.34\%$ ), así como de azúcares ( $48.01 \pm 11.20$  g), de los cuales se consumía en mayor cantidad: lactosa, galactosa, glucosa y fructosa. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio.

En la ingesta dietética por grupo de estudio, se puede observar que el grupo 1 consumía mayor cantidad de calorías, porcentaje de lípidos e hidratos de carbono. Respecto a los azúcares, no se observan diferencias estadísticamente significativas, así como tampoco en el resto de las variables. Sin embargo, en el grupo 1 se observó una mayor ingesta de lactosa ( $164.33 \pm 76.95$ ml), glucosa ( $12.68 \pm 4.58$ g), fructosa ( $11.01 \pm 3.44$ g) y sacarosa ( $7.52 \pm 3.15$ g) comparada con los otros grupos de estudio. Asimismo, el grupo 2 inició con menor consumo de calorías, porcentaje de proteína y sodio comparado con los otros grupos de estudio, mientras que en el grupo 3 había mayor consumo de azúcares provenientes de la alimentación global, pero no de los distintos tipos de azúcares. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

**Tabla 17. Características basales de la evaluación de la ingesta dietética por grupo de estudio.**

<b>Variab</b> les	<b>Grupo 1</b> <b>Sin Bebidas</b> <b>n = 49</b>	<b>Grupo 2</b> <b>Edulcorantes</b> <b>n = 50</b>	<b>Grupo 3</b> <b>Con bebidas</b> <b>n = 49</b>	<b>Total</b> <b>n = 148</b>	<b>P</b>
<b>Distribución de Nutrimentos</b>					
Energía (kcal)	2021.10 ± 95.83	2099.93 ± 95.32	2110.72 ± 96.66	2077.40 ± 55.11	0.772
Proteína (%)	16.15 ± 0.86	14.78 ± 1.00	16.28 ± 1.32	15.73 ± 0.62	0.552
Proteína (gr)	75.08 ± 2.67	71.91 ± 4.06	77.95 ± 5.06	74.96 ± 2.33	0.574
Hidratos de Carbono (%)	59.85 ± 2.48	54.48 ± 2.20	54.78 ± 2.25	56.36 ± 1.34	0.187
Hidratos de Carbono (gr)	286.32 ± 12.62	270.20 ± 10.47	282.34 ± 14.73	279.56 ± 7.30	0.645
Lípidos (%)	36.02 ± 2.68	32.79 ± 1.99	33.94 ± 1.85	34.24 ± 1.26	0.577
Lípidos (g)	67.64 ± 35.79	65.53 ± 30.15	60.51 ± 23.95	64.57 ± 30.29	0.844
Azúcar (gr)	48.03 ± 20.04	49.74 ± 17.93	55.58 ± 21.03	48.01 ± 11.20	0.823
Sodio (mg) *	1705.41 ± 769.10	1667.57 ± 799.41	1867.78 ± 969.66	1746.20 ± 838.73	0.740
Potasio (mg)	2746.02 ± 988.99	2770.68 ± 859.79	2455.81 ± 1128.40	2665.39 ± 990.35	0.610
<b>Monosacáridos</b>					
Galactosa (gr)	15.26 ± 4.88	15.28 ± 3.69	9.41 ± 2.80	13.54 ± 2.31	0.531
Glucosa (gr)	12.68 ± 4.58	10.79 ± 1.71	3.37 ± 0.38	9.38 ± 1.70	0.083
Fructosa (gr)	11.01 ± 3.44	6.96 ± 1.81	5.04 ± 1.31	8.16 ± 1.58	0.305
<b>Disacáridos</b>					
Lactosa (ml)	164.33 ± 76.95	78.02 ± 33.43	22.03 ± 4.14	93.91 ± 32.61	0.176
Maltosa (gr)	4.56 ± 2.43	8.29 ± 3.78	0.44 ± 0.11	5.34 ± 1.92	0.270
Sacarosa (gr)	7.52 ± 3.15	4.32 ± 0.60	1.23 ± 0.44	4.82 ± 1.26	0.158

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar (DE) o número de pacientes y porcentaje.

**\*Sin contar sal discrecional.**

En la **Tabla 18** se muestran las características basales de la frecuencia de consumo y la ingesta de calorías provenientes de bebidas endulzadas de la población total y por grupos de estudio. Se puede observar en la población total, que la ingesta de calorías aportadas por bebidas endulzadas es de  $623.01 \pm 54.14$  kcal, equivalente al  $36.97 \pm 3.00\%$  del porcentaje de calorías de la dieta, asimismo se encontró que las bebidas con mayor consumo fueron: Café y té con azúcar (65.5%), leche entera (64.9%) jugos industrializados y refrescos (64.4%), además de ser las bebidas que más aportaban calorías en la ingesta dietética.

Por grupo de estudio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de leche entera (77.6%,  $p=0.058$ ), bebidas light (64.7%,  $p=0.001$ ) y energía aportadas por leche entera ( $8.59 \pm 1.83$  kcal,  $p=0.044$ ), jugo natural ( $30.43 \pm 6.84$  kcal,  $p=0.050$ ) en el grupo 1, comparado con el grupo 2 y 3, además de ser el grupo que también presentaba mayor porcentaje de calorías líquidas, azúcares, leche saborizada y licuado, jugos industrializados, así como bebidas carbonatadas (refresco), café y té con azúcar.



**Tabla 18. Características basales de la evaluación de la ingesta de calorías líquidas**

<b>Variab</b> les	<b>Grupo 1 Sin Bebidas n = 49</b>	<b>Grupo 2 Edulcorantes n = 50</b>	<b>Grupo 3 Con bebidas n = 49</b>	<b>Total n = 148</b>	<b>P</b>
<b>Nivel 1</b>					
Leche semidescremada, Soya, n (%)	15(30.6)	17 (34.0)	10(21.3)	42(28.8)	0.361
Leche semidescremada, Soya (Kcal)	141.00 ± 20.94	159.27 ± 64.23	85.75 ± 0.00	146.89 ± 97.66	0.555
Leche semidescremada, Soya (% kcal totales)	6.61 ± 0.84	5.47 ± 2.78	2.15 ± 0.98	5.37 ± 0.92	0.184
<b>Nivel 2</b>					
Leche Entera n (%)	38 (77.6)	31(62.0)	27(55.1)	96(64.9)	<b>0.058</b>
Leche Entera ( Kcal)	175.49 ± 42.36	127.20 ± 17.35	91.81 ± 25.97	131.47 ± 17.57	0.151
Leche Entera (% kcal totales)	8.59 ± 1.83	6.26 ± 0.83	3.94 ± 7.17	6.27 ± 0.76	<b>0.044</b>
<b>Nivel 3</b>					
Leche saborizada y licuado n (%)	19 (38.8)	16(32.0)	11(22.4)	46 (31.1)	0.215
Leche saborizada y licuado (Kcal)	81.42 ± 17.32	79.15 ± 18.55	62.40 ± 18.10	73.36 ± 10.35	0.719
Leche saborizada y licuado (% kcal totales)	4.58 ± 1.00	4.29 ± 0.98	3.91 ± 1.14	4.26 ± 0.60	0.904
<b>Nivel 4</b>					
Jugo natural ,fruta o verdura n (%)	18(32.7)	11 (22.0)	17(30.6)	42 (28.4)	0.458
Jugo natural ,fruta o verdura (Kcal)	30.43 ± 6.84	17.19 ± 5.05	47.29 ± 12.40	31.54 ± 5.06	<b>0.050</b>
Jugo natural ,fruta o verdura (% kcal totales)	1.82 ± 0.46	0.80 ± 0.26	2.02 ± 0.50	1.55 ± 0.24	0.099
<b>Nivel 5</b>					
Jugo industrializado y refresco n (%)	31 (68.9)	28 (62.2)	28(62.2)	87 (64.4)	0.748
Jugo industrializado y refresco (Kcal)	140.86 ± 18.10	115.10 ± 18.78	113.58 ± 17.99	123.30 ± 10.53	0.494
Jugo industrializado y refresco (% kcal totales)	6.93 ± 1.01	5.58 ± 1.02	5.77 ± 1.00	6.09 ± 0.58	0.597
<b>Nivel 6</b>					
Bebidas light, edulcorantes* n (%)	22 (64.7)	25(50)	12(24.5)	59 (44.4)	<b>0.001</b>
Bebidas light, edulcorantes* (Kcal)	37.58 ± 10.32	39.93 ± 6.69	27.33 ± 8.65	34.91 ± 4.93	0.537
Bebidas light,edulcorantes*(% kcal totales)	1.89 ± 0.56	2.12 ± 0.37	1.58 ± 0.57	1.86 ± 0.29	0.742
<b>Nivel 7</b>					
Bebidas deportivas y mineralizadas n (%)	3(6.1)	4(8.0)	6 (14.3)	13 (9.2)	0.379
Bebidas deportivas y mineralizadas (Kcal)	3.60 ± 2.03	7.05 ± 3.61	9.79 ± 3.96	6.66 ± 1.87	0.416

Bebidas deportivas, mineralizadas (% kcal totales)	0.23 ± 0.14	0.28 ± 0.15	0.40 ± 0.18	0.30 ± 0.09	0.748
<b>Nivel 8</b>					
Agua de fruta fresca (con sacarosa) n (%)	10(20.4)	13(26.0)	11(25.0)	34(23.8)	0.787
Agua de fruta fresca (con sacarosa) (kcal)	32.92 ± 9.50	40.10 ± 12.72	30.19 ± 12.24	34.59 ± 6.64	0.822
Agua de fruta fresca (con sacarosa) (% kcal totales)	2.11 ± 0.65	2.24 ± 0.73	1.06 ± 0.48	1.81 ± 0.36	0.360
<b>Nivel 9</b>					
Café y Té con azúcar n (%)	35(71.4)	33(66.0)	29(59.2)	97(65.5)	0.442
Café y Té con azúcar (kcal)	18.86 ± 6.11	16.56 ± 4.78	11.73 ± 3.89	15.71 ± 2.89	0.589
Café y Té con azúcar (% kcal totales)	1.37 ± 0.49	0.89 ± 0.29	0.70 ± 0.24	0.68 ± 0.18	0.172
<b>Nivel 10</b>					
Agua n (%)	25(51.0)	25(50)	31(63.3)	81(54.7)	0.339
<b>Kcal Totales de bebidas endulzadas</b>					
Calorías (kcal)	636.62 ± 59.12	630.62 ± 57.57	601.80 ± 45.74	623.01 ± 54.14	0.316
Calorías (% kcal totales)	38.10 ± 3.84	37.87 ± 3.15	34.94 ± 2.01	36.97 ± 3.00	0.472
Azúcar (gr)	30.03 ± 2.04	29.74 ± 1.93	25.58 ± 1.03	28.45 ± 1.66	0.526
Sodio (mg)	705.41 ± 49.10	667.57 ± 41.12	867.78 ± 53.45	746.92 ± 47.89	0.714

Los datos se muestran en promedio ± desviación estándar (DE) o número de pacientes y porcentaje. SC: sin consumo. (\*Bebidas endulzadas no calóricas-aspartame, sacarina, acesulfame, etc.)

## 11.2 Resultados Post-intervención

Después de la intervención del plan nutricional y la reducción de bebidas endulzadas, el 98.64% de los sujetos completaron el estudio; el 1.35 % no regreso a sus mediciones subsecuentes.

En la **Tabla 19** se muestra el porcentaje de cambio en antropometría, dinamometría, presión arterial y composición corporal de acuerdo a la medición intermedia (3 meses) y final (seis meses) por grupos de estudio. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, donde la mayor reducción de peso, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, resistencia y masa grasa, tanto en la medición intermedia como en la final, se encontró en el grupo1, así como un aumento de masa libre de grasa, ángulo de fase y fuerza en el mismo grupo, comparados con los otros grupos.

En la **Tabla 20** se muestra el porcentaje de cambio en la ingesta dietética por grupos de estudio; se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos: mayor reducción calorías, lípidos y hidratos de carbono, en el grupo 1, particularmente en sacarosa y fructosa, comparándolo con los otros grupos de estudio a los seis meses de seguimiento.

En el grupo 2 con bebidas endulzadas no calóricas o light se puede observar mayor reducción en el porcentaje de energía, lípidos, azúcares (sacarosa), y un incremento en el consumo de bebidas light, comparado con el grupo 3 el cual no se realizó modificación de bebidas endulzadas.

**Tabla 19. Comparación de los porcentajes de cambio en las variables antropométricas y de composición corporal a los 3 meses y a los 6 meses por grupo de estudio**

<b>VARIABLES</b>	<b>Grupo 1 Sin bebidas n = 49</b>	<b>Grupo 2 Edulcorantes n =50</b>	<b>Grupo 3 Con bebidas n = 49</b>	<b>P</b>
<b>Antropometría</b>				
Peso (Kg) 3 meses	-1.75 ± 0.08	-0.61 ± 0.08	0.54 ± 0.06	<0.001 <sup>A y B***</sup>
Peso (Kg) 6 meses	-3.34 ± 0.10	0.11 ± 0.08	0.56 ± 0.07	<0.001 <sup>A y B***</sup>
Cintura (cm) 3 meses	-2.45 ± 0.44	-1.56 ± 0.46	0.53 ± 0.16	<0.001 <sup>B***</sup>
Cintura (cm) 6 meses	-4.07 ± 0.54	-1.23 ± 0.58	0.62 ± 0.60	<0.001 <sup>A y B***</sup>
Cadera (cm) 3 meses	-1.63 ± 0.30	-0.71 ± 0.35	0.33 ± 0.27	<0.001 <sup>B***</sup>
Cadera (cm) 6 meses	-3.00 ± 0.44	-0.35 ± 0.46	0.51 ± 0.31	<0.001 <sup>A y B***</sup>
C. Brazo (cm) 3 meses	-0.52 ± 0.54	-0.47 ± 0.40	0.23 ± 0.38	0.420
C. Brazo (cm) 6 meses	-0.43 ± 0.54	-0.35 ± 0.49	0.76 ± 0.39	0.153
<b>Dinamometría</b>				
Fuerza (Kg) 3 meses	6.18 ± 1.24	4.86 ± 7.35	6.28 ± 1.60	0.694
Fuerza (Kg) 6 meses	9.87 ± 1.36	4.09 ± 1.84	5.75 ± 1.71	0.041 <sup>A*</sup>
<b>Presión arterial</b>				
PAS (mm/Hg) 3 meses	-4.35 ± 1.46	-2.29 ± 1.42	-1.64 ± 2.93	0.627
PAS (mm/Hg) 6 meses	-4.83 ± 1.26	-2.21 ± 1.40	-1.38 ± 0.77	0.103
PAD (mm/Hg) 3 meses	-4.92 ± 1.57	-2.78 ± 1.66	-2.38 ± 1.85	0.529
PAD (mm/Hg) 6 meses	-2.68 ± 1.57	-0.46 ± 1.44	-1.60 ± 1.87	0.631
<b>BIVA</b>				
R/H (ohm/m) 3 meses	-1.92 ± 1.61	-0.85 ± 1.49	-0.43 ± 1.83	0.806
R/H (ohm/m) 6 meses	-2.12 ± 0.95	2.00 ± 1.38	0.34 ± 0.62	0.021 <sup>A*</sup>
X/H (ohm/m) 3 meses	-0.41 ± 1.33	6.45 ± 2.61	15.87 ± 15.9	0.437
X/H (ohm/m) 6 meses	1.81 ± 1.53	6.13 ± 1.94	-0.44 ± 3.14	0.125
Angulo de Fase 3 meses	4.88 ± 0.76	5.57 ± 1.20	3.02 ± 0.70	0.134
Angulo de Fase 6 meses	8.40 ± 0.85	4.92 ± 1.28	3.58 ± 0.96	0.005 <sup>B**</sup>
Masa libre de grasa (Kg) 3 meses	3.85 ± 1.39	2.27 ± 1.46	1.69 ± 1.70	0.588
Masa libre de grasa (Kg) 6 meses	5.81 ± 1.63	1.59 ± 1.26	1.45 ± 1.70	0.078
Masa libre de grasa (%) 3 meses	5.69 ± 1.41	2.90 ± 1.45	1.15 ± 1.70	0.112

Masa libre de grasa (%) 6 meses	9.48 ± 1.70	1.48 ± 1.25	0.90 ± 1.69	<0.001 <sup>A y B***</sup>
Masa Grasa (kg) 3 meses	-13.41 ± 2.55	-9.65 ± 4.53	-1.65 ± 5.53	0.159
Masa Grasa (kg) 6 meses	-22.20 ± 3.04	-4.76 ± 3.84	-1.57 ± 5.46	0.001 <sup>A* y B**</sup>
Masa Grasa (%) 3 meses	-21.32 ± 3.63	-9.08 ± 4.54	-2.21 ± 5.51	0.015 <sup>B*</sup>
Masa Grasa (%) 6 meses	-27.78 ± 3.89	-4.86 ± 3.83	-2.14 ± 5.42	<0.001 <sup>A y B***</sup>

Los datos se encuentran reportados en % de cambio entre la medición basal, comparada con la intermedia (3 meses) y la final (6 meses), promedio ± desviación estándar (DE) R= resistencia; Xc=reactancia.

**A** Diferencia entre grupo 1 y grupo 2

**B** Diferencia entre grupo 1 y grupo 3

\*Diferencia estadísticamente significativa p<0.05

\*\*Diferencia estadísticamente significativa p<0.01

\*\*\*Diferencia estadísticamente significativa p<0.001

**Tabla 20. Porcentajes de cambio de la evaluación de la ingesta dietética a los 6 meses**

<b>Variab</b> les	<b>Grupo 1 Sin bebidas n = 49</b>	<b>Grupo 2 Edulcorantes n =50</b>	<b>Grupo 3 Con bebidas n = 49</b>	<b>P</b>
Energía (%)	-16.88 ± 2.68	-6.92 ± 3.46	-4.93 ± 2.85	<b>0.012</b> <sup>B*</sup>
Proteína (%)	29.77 ± 5.89	24.34 ± 6.94	19.79 ± 7.58	0.583
Proteína(g)	3.74 ± 3.97	13.88 ± 6.31	11.03 ± 6.51	0.431
Hidratos de carbono (%)	-3.21 ± 3.56	-0.02 ± 3.60	1.56 ± 3.41	0.360
Hidratos de carbono (g)	-2.16 ± 25.36	4.16 ± 34.49	2.40 ± 38.15	0.811
Lípidos (%)	-10.30 ± 6.35	-17.29 ± 5.52	7.22 ± 4.73	<b>0.007</b> <sup>B**</sup>
Lípidos (g)	-25.90 ± 4.71	-24.25 ± 4.78	-2.67 ± 2.67	<b>&lt;0.001</b> <sup>B***</sup>
Sodio (mg)	-27.26 ± 28.59	-13.00 ± 25.35	8.74 ± 80.23	0.130
Potasio (mg)	13.49 ± 36.33	14.56 ± 29.40	18.92 ± 47.74	0.920
Galactosa (g)	-2.55 ± 51.55	-5.58 ± 9.90	-5.58 ± 26.63	0.998
Glucosa (g)	-37.23 ± 6.97	-23.18 ± 13.86	13.92 ± 25.87	0.094
Fructosa (g)	-41.75 ± 11.56	52.24 ± 24.58	83.80 ± 31.34	<b>&lt;0.001</b> <sup>A*** y B*</sup>
Lactosa (g)	-27.32 ± 15.50	-3.19 ± 23.39	0.61 ± 10.08	0.409
Sacarosa(g)	-60.78 ± 6.33	-46.57 ± 16.96	27.48 ± 16.46	<b>&lt;0.001</b> <sup>A** y B***</sup>
Maltosa (g)	-62.04 ± 5.49	-63.75 ± 10.46	-28.13 ± 18.49	0.095
Café (ml)	3.45 ± 9.39	-5.17 ± 15.68	5.16 ± 6.59	0.807
Bebidas con edulcorantes (ml)	-	103.23 ± 15.63	29.11 ± 33.71	<b>0.009</b>
Energía (kcal)	-68.21 ± 3.74	-60.41 ± 2.26	-38.20 ± 1.94	<b>&lt;0.001</b>
Energía(%)	-59.87 ± 4.83	-57.61 ± 2.89	-32.00 ± 3.43	<b>&lt;0.001</b>

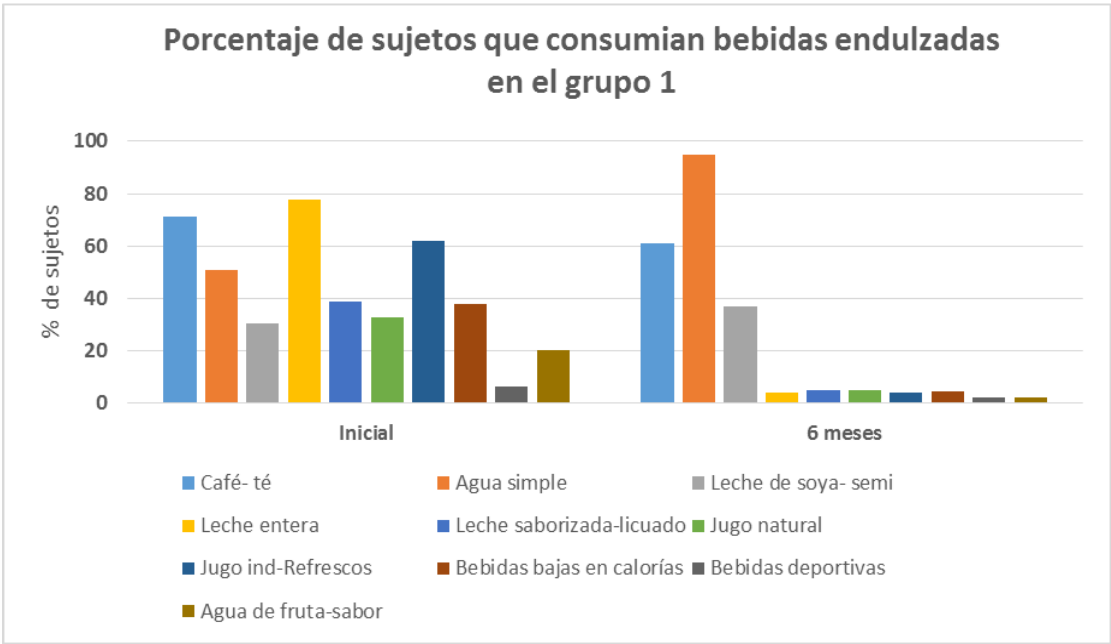
Los datos se encuentran reportados en % de cambio de acuerdo a los 2 recordatorios obtenidos en la medición basal y final (6 meses), se analizaron con promedio ± desviación estándar (DE).

**A** Diferencia entre grupo 1 y grupo 2, **B** Diferencia entre grupo 1 y grupo 3, \*Diferencia estadísticamente significativa p<0.05

\*\*Diferencia estadísticamente significativa p<0.01, \*\*\*Diferencia estadísticamente significativa p<0.001

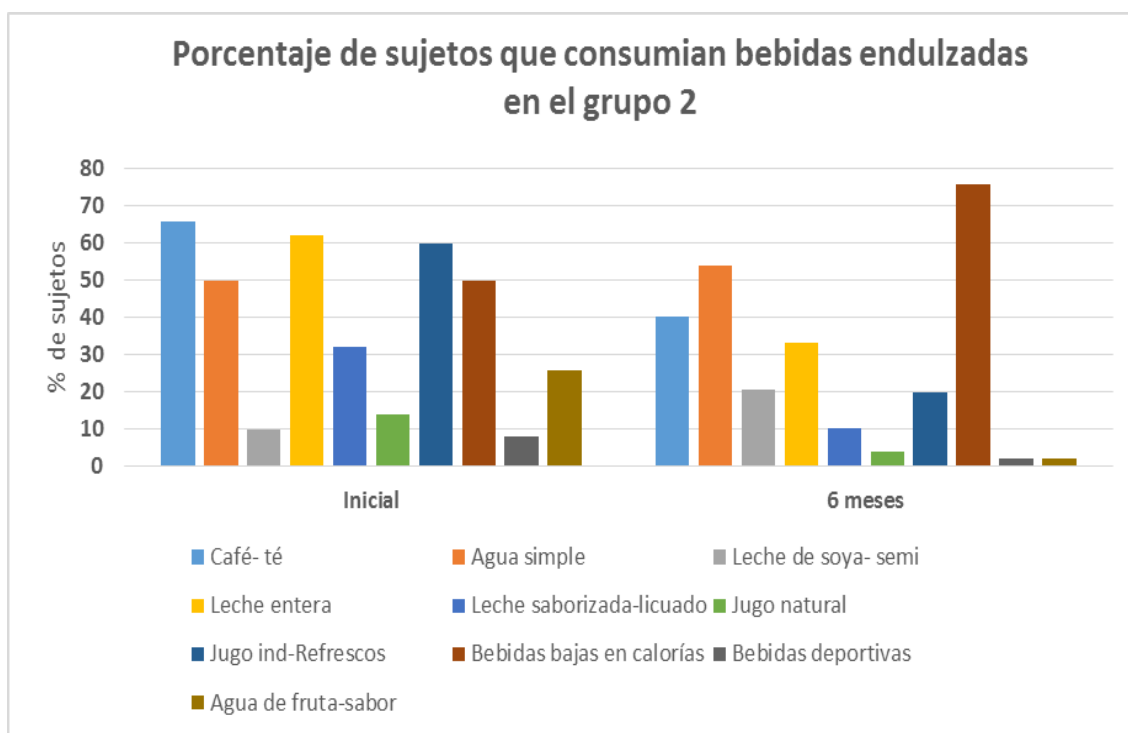
**Grafico 1.** En el presente grafico se puede observar el porcentaje de sujetos que consumieron bebidas endulzadas en el grupo 1 “grupo que sustituyo las bebidas endulzadas calóricas y no calóricas”, se observa que el consumo de bebidas endulzadas en este grupo era mayor en leche entera, café, té con azúcar, jugos industrializados y refrescos al inicio del estudio. El consumo de bebidas endulzadas a los seis meses disminuyó en las siguientes bebidas: café y té con azúcar, leche entera, leche saborizada, jugo natural, jugos industrializados-refrescos, bebidas bajas en calorías o light, bebidas deportivas y agua de fruta y sabor. Asimismo se incrementó el consumo de agua simple y leche de soya- leche semidescremada.

**Grafico 1. Porcentajes de sujetos que consumieron bebidas endulzadas al inicio y 6 meses de seguimiento, en el grupo 1**



**Grafico 2.** En el grupo 2 “Grupo con reducción de bebidas calóricas y consumo de bebidas no calóricas o light” se puede observar al inicio del estudio un consumo mayor en las bebidas como: café y té con azúcar, agua simple, leche entera, jugos industrializados- refrescos y bebidas bajas en calorías. Posteriormente después de la intervención, se observó una reducción de café y té con azúcar, leche entera, leche saborizada, jugo natural, jugos industrializados-refrescos, bebidas deportivas y agua de fruta y sabor y un aumento de agua simple y bebidas bajas en calorías o light a los seis meses de seguimiento.

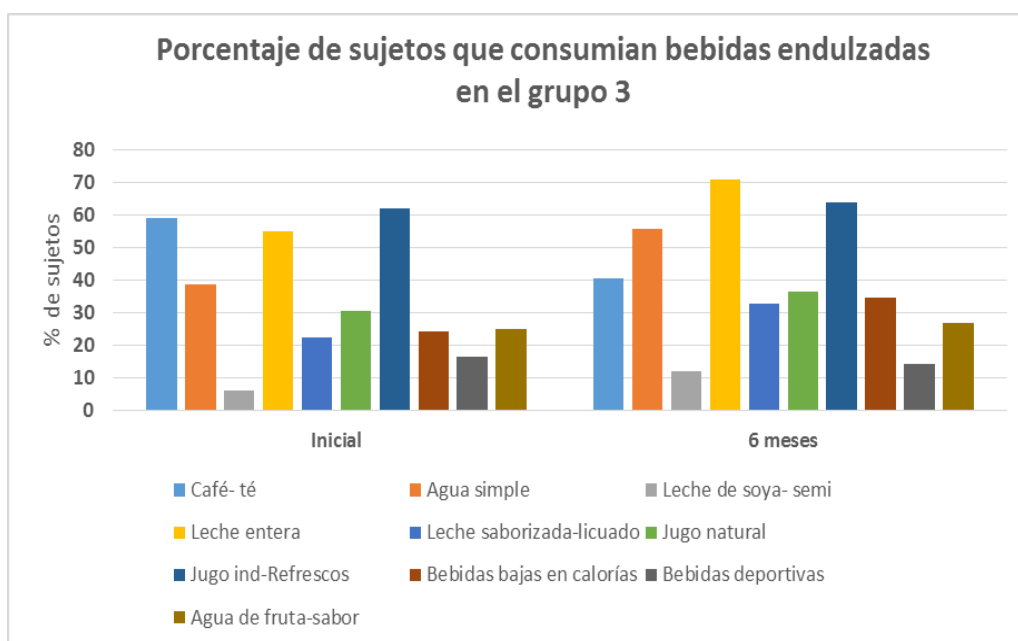
**Grafico 2. Porcentajes de sujetos que consumieron bebidas endulzadas al inicio y 6 meses de seguimiento, en el grupo 2**





**Grafico 3.** En el grupo 3 “sin modificación de bebidas endulzadas “se observó un mayor consumo en bebidas como: café y té con azúcar, leche entera, jugos industrializados y refrescos al inicio del estudio. Posteriormente se encontró un aumento en la mayoría de bebidas endulzadas, excepto en café-té con azúcar y bebidas deportivas a los seis meses del seguimiento.

**Grafico 3. Porcentajes de sujetos que consumieron bebidas endulzadas al inicio y 6 meses de seguimiento, en el grupo 3**



En los gráficos 4 al 11 se presenta el consumo de calorías líquidas provenientes de bebidas endulzadas por grupos de estudio. Se puede observar que el grupo 1; En el grupo sin bebidas disminuyó el consumo de calorías iniciales después de 6 meses, en la mayoría de los tipos de bebidas, excepto en café, té, leche de soya y leche semidescremada. En el grupo 2 también redujo el consumo de calorías, al igual que en el grupo 1, sólo incremento calorías en el consumo de leche semidescremada o de soya, incluyendo también mayores calorías en el consumo de bebidas con bajo contenido calórico. El grupo 3 por el contrario aumentó calorías en la mayoría de los diferentes tipos de bebidas, menos en el consumo de agua de fruta, café y té, donde el consumo de calorías fue menor a los seis meses de seguimiento.

## Consumo promedio de calorías provenientes de bebidas endulzadas, antes y después de la intervención

Calorías provenientes de leche de soya y leche semidescremada

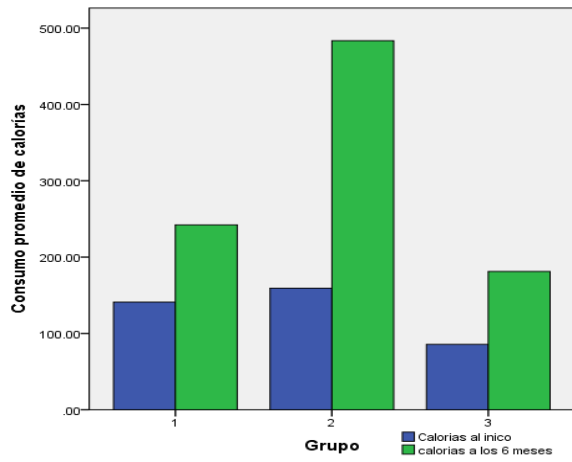


Grafico 4.

Calorías provenientes de leche entera

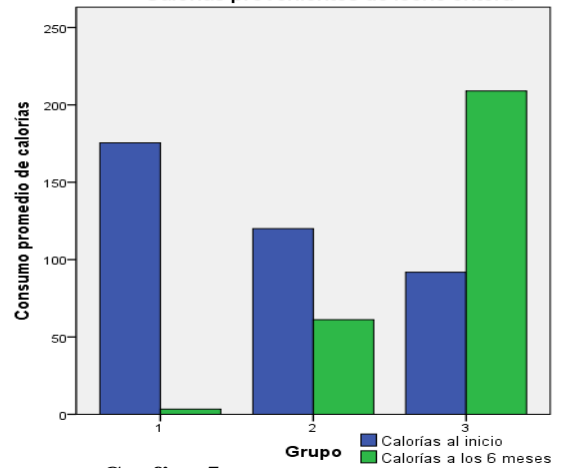


Grafico 5.

Calorías provenientes de leche de sabor y licuados

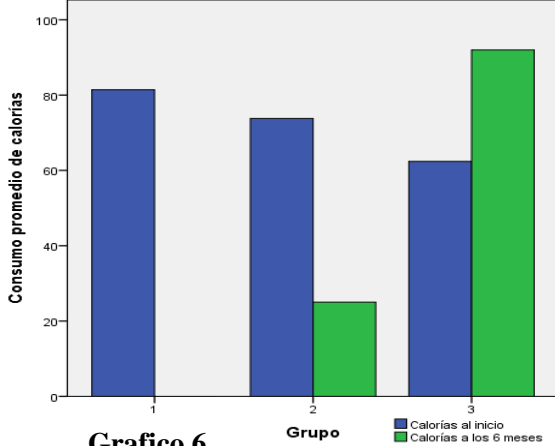


Grafico 6.

Calorías provenientes de jugo natural

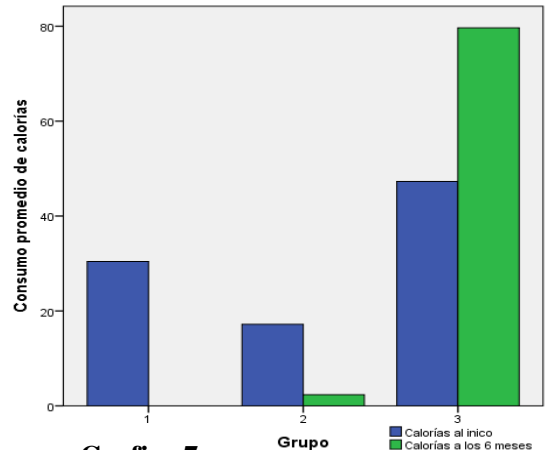


Grafico 7.

Consumo de calorías provenientes de jugos industrializados y refrescos

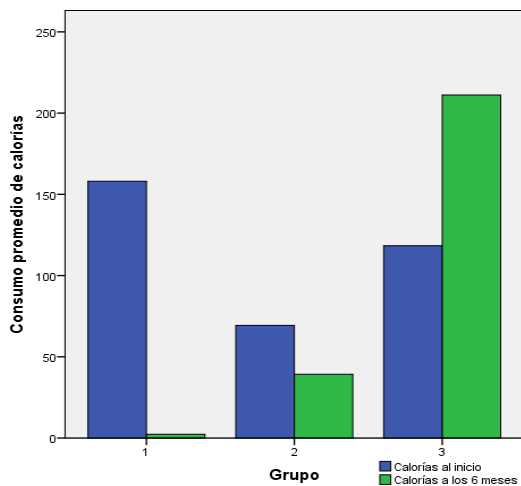


Grafico 8.

Calorías provenientes de bebidas endulzadas bajas en calorías

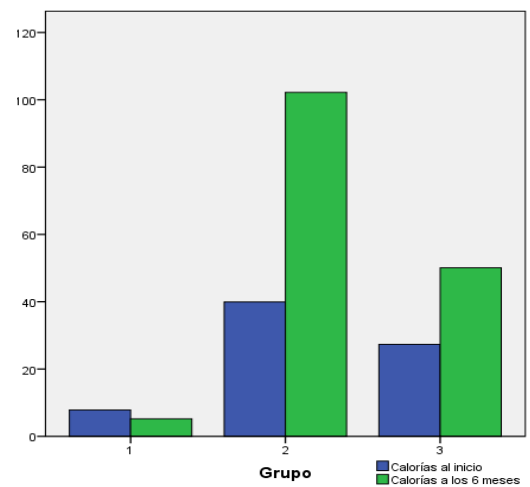
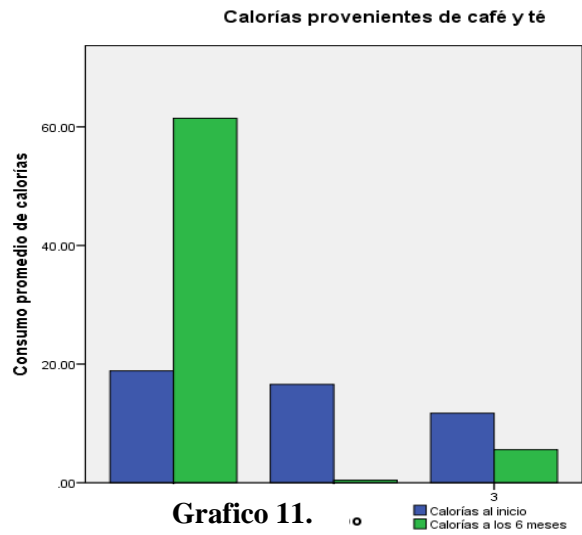
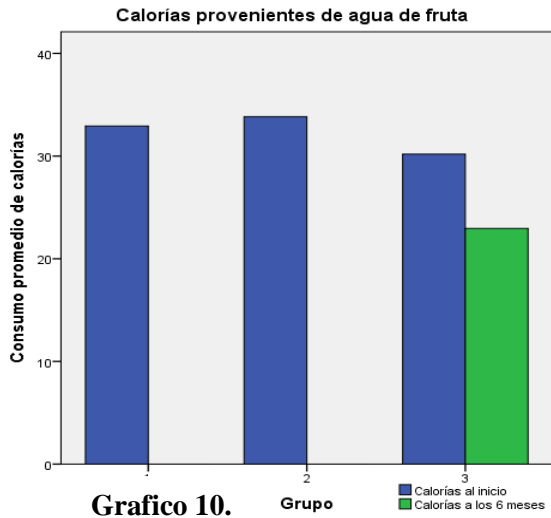


Grafico 9.



- Grupo 1: Sin bebidas endulzadas
- Grupo 2: Bebidas endulzadas no calóricas
- Grupo 3: Con bebidas calóricas y no calóricas

\*El consumo de calorías provenientes de bebidas deportivas y bebidas alcohólicas fue nulo o mínimo al inicio y a los seis meses del estudio, no se reportaron por falta de datos.

En la **Tabla 21**. Se pueden observar dos modelos que prueban la mejor predicción de variables que expliquen el cambio en el porcentaje de cambio del peso. De acuerdo al análisis bivariado realizado en el modelo 1 podemos observar que la mayoría de las variables incluidas están relacionadas de manera significativa al peso, excepto la presión arterial diastólica; al incluirlas en el modelo se encontró multicolinealidad entre algunas variables, por lo que se decidió dejar la variable con mayor importancia biológica. Al realizar el análisis del modelo ajustando por variables como: fuerza, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, circunferencia de brazo, masa libre de grasa, masa grasa, ángulo de fase, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica, se concluyó que las variables que mejor explicaban la variabilidad en el cambio de peso, con un 32.20%, eran circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, masa grasa (MG), presión arterial sistólica (PAS), probando así que estas variables ajustan al modelo de una manera estadísticamente significativa  $P(<0.001)$ .

El modelo 2 pretendía probar que variables de la dieta, con énfasis en los azúcares, explican mejor el porcentaje de cambio de peso a los seis meses, se incluyeron: el porcentaje de cambio de calorías totales, macronutrientes en porcentaje (hidratos de carbono, lípidos, proteínas) y azúcares en gramos (glucosa, fructosa, galactosa, sacarosa, lactosa, maltosa). Al realizar la regresión lineal simple se observó que cuatro de las variables incluidas no tenían relación alguna con el cambio de peso a los seis meses, por lo que se omitió en el modelo ajustado: proteína (%) galactosa (gr), lactosa (gr), maltosa (gr). Al incluir en la regresión lineal múltiple las variables restantes, la fructosa resultó una variable que tenía multicolinealidad con sacarosa, sin embargo al eliminarla del modelo la variable explicaba un gran porcentaje del cambio de peso, aunque este no era significativo, debido a que las bebidas endulzadas en este proyecto fueron desglosadas en sólo fructosa y sólo sacarosa y que de acuerdo a la regresión simple estas son las que más se relacionaban al cambio de peso, se optó por incluir fructosa en el modelo. Concluyendo así que las variables de porcentaje de calorías, hidratos de carbono, glucosa (gr), fructosa (gr) y sacarosa (gr) explican el 69.50% de la variabilidad del cambio de peso a los seis meses. Este modelo ajusta a los datos y es estadísticamente significativo ( $p<0.001$ ).

**Tabla 21. Variables predictoras que podrían estar explicando el porcentaje de cambio en la pérdida de peso (kg) a los seis meses del estudio. Regresión lineal múltiple (ajustando por variables explicativas)**

Variables	Regresión lineal simple					Regresión lineal múltiple modelo					
	Modelo	Bo	SE	IC (95%)	r2	P	Bo	SE	IC (95%)	P	r2 Aj
<b>Modelo 1* Peso/factores antropométricos y presión arterial</b>											
Fuerza(kg)	-0.026	0.013	(-0.052, 0.005)	0.027	<b>0.045</b>	X	-	-	-	-	<b>0.328</b>
C. Cintura (cm)	0.209	0.030	(0.148, 0.270)	0.242	<b>0.000</b>	0.114	0.036	(0.042, 0.186)	<b>0.002</b>	<b>P&lt;0.001</b>	
C. Cadera (cm)	0.289	0.041	(0.206, 0.371)	0.251	<b>0.000</b>	0.161	0.049	(0.063, 0.259)	<b>0.001</b>		
C. Brazo (cm)	0.093	0.045	(0.004, 0.182)	0.029	<b>0.040</b>	X	-	-	-		
M.L.G (%)	-0.056	0.012	(-0.081, -0.031)	0.121	<b>0.000</b>	X	-	-	-		
M.G (%)	0.019	0.004	(0.010, 0.028)	0.116	<b>0.000</b>	0.008	0.004	(0.000, 0.017)	<b>0.033</b>		
Angulo de fase	-0.063	0.019	(-0.102,-0.024)	0.067	<b>0.002</b>	X	-	-	-		
PAS (mm/Hg)	0.038	0.018	(0.002, 0.075)	0.030	<b>0.036</b>	0.025	0.015	(-0.004, 0.055)	<b>0.099</b>		
PAD (mm/Hg)	0.006	0.013	(-0.020,0.033)	0.001	0.624	X					
<b>Modelo 2** Peso/ Macronutrientes y azúcares</b>											
Energía (kcal)	0.020	0.007	(0.006, 0.034)	0.055	<b>0.004</b>	-0.047	0.011	(-0.070, -0.023)	<b>0.000</b>	<b>0.695</b>	
Proteína (%)	0.004	0.003	(-0.003, 0.012)	0.009	0.237	X	-	-	-	<b>P&lt;0.001</b>	
Carbohidratos (%)	0.030	0.004	(0.021, 0.039)	0.234	<b>0.000</b>	0.067	0.010	(0.046, 0.089)	<b>0.000</b>		
Lípidos (%)	0.014	0.004	(0.004, 0.023)	0.054	<b>0.005</b>	X	-	-	-		
Glucosa (gr)	0.006	0.002	(0.001,0.012)	0.054	<b>0.019</b>	0.007	0.002	(0.001, 0.013)	<b>0.015</b>		
Fructosa (gr)	0.006	0.001	(0.002,0.010)	0.117	<b>0.001</b>	0.002	0.002	(-0.003, 0.008)	0.432		
Galactosa (gr)	0.000	0.003	(-0.007, 0.007)	0.000	0.983	X	-	-	-		
Sacarosa (gr)	0.019	0.003	(0.011,0.027)	0.350	<b>0.000</b>	0.010	0.003	(0.002,0.018)	<b>0.014</b>		
Lactosa (gr)	0.005	0.004	(-.0.004, 0.015)	0.032	0.247	X	-	-	-		
Maltosa (gr)	0.003	0.003	(-0.003, 0.010)	0.014	0.316	X	-	-	-		
<p><b>Modelo 1: variables predictoras antropométricas medidas con porcentaje de cambio a los 6 meses, así como también de presión arterial las cuales podrían estar explicando la reducción de peso a los 6 meses.</b></p> <p><b>Modelo 2: variables predictoras de la dieta, macronutrientes y azúcares, en porcentaje de cambio a los 6 meses, las cuales podrían estar explicando la reducción de peso a los 6 meses.</b></p>											

## 12.DISCUSIÓN

El presente estudio pretendía evaluar si la reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas de la dieta (grupo1), y la sustitución de estas bebidas por agua, tenía un mejor control en el peso corporal (pérdida de peso y masa grasa) y presión arterial comparado con aquellos sujetos que no se les modifico el consumo de bebidas endulzadas (grupo3). Debido a la controversia actual de consumir bebidas light por ser bajas en calorías y no aumentar de peso, el estudio estableció otro grupo (grupo2) el cual se basó en reducir el consumo de bebidas endulzadas calóricas y solo permitir el consumo de bebidas bajas en calorías o light, para comparar si existía una mejora de peso corporal (pérdida de peso y masa grasa) y presión arterial comparado con aquellos que consumían todo tipo de bebida (grupo3); y así poder establecer qué estrategia controla mejor el peso y presión arterial, la estrategia de reducir bebidas endulzadas calóricas y no calóricas por agua (grupo1), o la estrategia de reducir solo las bebidas calóricas por agua y consumir bebidas bajas en calorías o light (grupo 2).

Nuestro estudio encontró que los sujetos que omitieron el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas (grupo1), perdieron mayor porcentaje de peso, circunferencia de cadera, masa grasa, sodio, presión arterial y aumentaron masa libre de grasa a los tres y seis meses de seguimiento. Por el contrario, el grupo 2, con edulcorantes (sin bebidas endulzadas calóricas y con bebidas no calóricas), perdió menos peso corporal, porcentaje de grasa y presión arterial comparado con el grupo 1, sin embargo, se encontró que a medida de que el consumo de bebidas con edulcorantes aumenta, también lo hace el porcentaje de masa grasa. Es decir los sujetos perdían peso en un periodo corto (3 meses) sin embargo al consumir estas bebidas en un periodo más largo (6 meses) la pérdida de peso y masa grasa ya no era significativa, asimismo se observó que el consumo de hidratos de carbono en estos sujetos tendió a aumentar. Recordemos que las bebidas endulzadas no calóricas o light tienen un poder edulcorante mayor que la sacarosa que es el estándar, por ejemplo el aspartame el cual es 200 veces más dulce que el azúcar de mesa (sacarosa), por lo tanto deja un sabor mucho más dulce al paladar, llegando a distorsionar el sabor del gusto e inducir a un mayor consumo de bebidas endulzadas o alimentos ricos en hidratos de

carbono, lo que resulta en un exceso de triglicéridos los cuales serán utilizados en forma de grasa provocando un incremento en el peso favoreciendo el sobrepeso y la obesidad.

El grupo control tendió aumentar de peso, a pesar de que recibieron plan de alimentación, sin embargo estas indicaciones lograron reducir la presión arterial a los tres y seis meses del seguimiento.

En base a lo obtenido en nuestro estudio se comprobó que la mejor estrategia para controlar el peso y presión arterial es la reducción de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas (grupo1). Si reducimos el 30% de la ingesta de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas y la sustituimos por agua, tendremos una pérdida de peso de 3.340 kg en 6 meses, presión arterial sistólica de 5 mm/Hg y presión arterial diastólica de 2 mm/Hg. Por lo tanto una medida de prevención para el sobrepeso, obesidad e hipertensión sería evitar el consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas.

Numerosos y recientes estudios relacionan, aunque con resultados contradictorios, el consumo de bebidas y su relación con el peso. La mayor parte de éstos se han enfocado en aumentar el consumo de bebidas endulzadas y ver su efecto en el peso en un periodo corto. (Lewie y cols, 2009; Feng y cols, 2008; Lenny y cols, 2007; Cara B y cols, 2006; Schulze y cols, 2004). Nuestra aproximación experimental con seguimiento de 6 meses ha consistido en analizar la disminución del consumo de bebidas endulzadas y su efecto sobre el peso y la presión arterial. Encontramos en el grupo que no consumió bebidas endulzadas una reducción estadísticamente significativa en el peso (1.75 kg) a los 3 meses, duplicándose esta pérdida a los seis meses (3.34 kg) algo similar a lo encontrado por Lewie y cols., quienes encontraron que se perdió 3.90 kg a los seis meses. Además se demostró en el estudio de Sharon P y Cols., 2011, que los sujetos que disminuyeron el consumo de bebidas endulzadas tuvieron mayor tendencia a reducir la circunferencia de cadera.

Adicionalmente, en el presente estudio se encontró que aquellos sujetos que omitieron el consumo de bebidas endulzadas (grupo1), perdieron mayor porcentaje de peso, circunferencia de cadera y masa grasa y aumentaron masa libre de grasa, y presión arterial comparado con el grupo que consumió sólo bebidas con edulcorantes (grupo 2). Lo que

significa que reducir el consumo de bebidas calóricas y no calóricas tiene un mejor control en el peso corporal y presión arterial, que solo reducir las bebidas no calóricas y consumir las bebidas no calóricas o light. Por el contrario, el grupo 3 no tuvo cambio en sus mediciones, por lo que se puede interpretar que los sujetos que no tuvieron restricción de bebidas siguieron consumiendo bebidas endulzadas y aumentaron su ingesta calórica.

La energía adicional proporcionada por bebidas endulzadas puede verse influenciada por dos factores; el primero basado en el aporte de calorías provenientes de la bebida, y el segundo la cantidad de azúcar contenida en la bebida. Como sabemos, existe una amplia variedad de bebidas con y sin aporte nutritivo, así como también bebidas hipocalóricas e hipocalóricas. En la actualidad se ha incrementado el consumo de bebidas hipocalóricas (Raben y Cols, 2002), a pesar de que no hay consenso sobre la utilidad de sustituir la sacarosa o azúcar de mesa por edulcorantes artificiales para obtener un mejor control de peso. Considerando el aumento de prevalencia de la obesidad en todo el mundo, es importante aclarar si las bebidas con edulcorantes o azúcares artificiales pueden ayudar a regular el peso corporal, la mayoría de los estudios publicados sobre los edulcorantes artificiales se han realizado a corto plazo. En el presente estudio se encontró, a seis meses, que los sujetos que consumieron estas bebidas perdieron 0.611 kg; se pensaría que por ser éstas bebidas hipocalóricas no aumentarían el peso y por tanto lo mantendrían, sin embargo, se demostró que a los seis meses de consumo de bebidas con edulcorantes, el peso incremento 0.11 kg; sería interesante analizar a largo plazo el comportamiento del peso, el cual podría mantenerse o aumentar progresivamente, ya que se encontró una correlación positiva moderada entre el aumento en el consumo de bebidas endulzadas y mayor masa grasa. Por el contrario, disminuir el consumo de bebidas con edulcorantes aumenta masa libre de grasa. En general la disminución de cualquier bebida endulzada provoca un aumento de masa libre de grasa, ya que al parecer existe un equilibrio entre masa libre de grasa y masa grasa, al reducir una aumenta la otra.



El aumento de masa grasa por el consumo de bebidas con edulcorantes puede deberse al consumo excesivo de hidratos de carbono, tanto simples como complejos, a pesar de que las bebidas con edulcorantes son bajas en calorías, son también bebidas de menor saciedad que las bebidas con sacarosa provocando menor saciedad y menos apetito, y una mayor percepción de lo dulce, recordemos que los edulcorantes son mucho más dulces que la sacarosa (St-Onge y Cols,2004). En el presente estudio los sujetos que consumieron sólo bebidas con edulcorantes (grupo 2), tuvieron una mayor tendencia a aumentar masa grasa. Este aumento de masa grasa se puede deber a un aumento en el consumo de hidratos de carbono, es decir al consumir bebidas no calóricas o light, por su poder de dulzor que es mayor, optan por algo más dulce que lo anterior, transformándose el exceso de azúcares en triglicéridos, incrementando la masa grasa favoreciendo el sobrepeso y obesidad.

Respecto a la ingesta dietética, por recordatorio de 24 horas, se encontró que los sujetos que omitieron el consumo de bebidas endulzadas tuvieron mayor reducción de calorías, hidratos de carbono y lípidos, éste último con disminución estadísticamente significativa. Por el contrario, se encontró un aumento en el consumo de proteína y galactosa. También se encontró disminución de azúcar, sodio, lactosa, sacarosa y maltosa, en comparación con los otros grupos de estudio. Los hidratos de carbono en los cuales se encontró reducción estadísticamente significativa en el consumo de bebidas fueron glucosa y fructosa.

También se analizaron los sujetos que consumían bebidas endulzadas y que dejaron de hacerlo, clasificándolas en 11 niveles, y se observó que el grupo con edulcorantes disminuyó el consumo de bebidas alcohólicas, mientras que el grupo con bebidas o control, redujo el consumo de bebidas light, deportivas, café y té, y agua simple; en estos dos últimos grupos la disminución de bebidas endulzadas no fue tan amplia como en el grupo sin bebidas, en donde se observó que dejaron de consumir refresco o jugos industrializados (80%) y leche entera (90%).

La búsqueda también se enfocó en analizar si la reducción de bebidas endulzadas podría influir en la presión arterial, debido al contenido de sodio en éstas. Existen pocos estudios que expliquen esta asociación, El estudio de Lewie con una duración de 18 meses realizada en sujetos hipertensos encontró una reducción de presión arterial sistólica de 1.8 mm Hg y una disminución en la presión arterial diastólica de 1.1 mm Hg en aquellos sujetos que redujeron bebidas endulzadas con sacarosa.(30) Nuestro estudio fue realizado en sujetos normotensos, a diferencia del estudio de Lewie, donde la población eran hipertensos, se pensaría que en el presente estudio los sujetos con presión normal se mantendría igual, sin embargo se observó que al disminuir bebidas endulzadas calóricas (no solo con sacarosa) y las no calóricas, desciende la presión arterial sistólica -4.83 mm/Hg y la diastólica -2.68 mm/Hg. La ingesta de sodio también disminuyó (27.26 mg).

Otro estudio de Ian J. Brown evaluó la implementación de bebidas azucaradas y la presión arterial en adultos no hipertensos, encontrando un aumento significativo en la presión arterial sistólica de 1.6 mmHg y 0.8 mmHg en la presión arterial diastólica. (34) Comparado con nuestro estudio podemos observar que se reduce más la presión arterial si reduces el consumo de bebidas endulzadas, que si se incrementa el consumo de estas bebidas.

En nuestro estudio el consumo de bebidas endulzadas no calóricas o light también disminuyó la presión arterial sistólica y diastólica, algo similar con el estudio de Ian J. Brown en donde el consumo de bebidas light se asoció inversamente con los niveles de presión arterial.(34) Lo que establece que el consumo de bebidas light disminuye la presión arterial.

Por lo tanto se puede concluir que el consumir bebidas light disminuye la presión arterial, Pero reducir el consumo de bebidas calóricas y no calóricas (light) reduce aún más la presión arterial sistólica y diastólica

### **13.LIMITACIONES**

- La muestra fue pequeña para el análisis de regresión lineal múltiple.
- Las fechas vacacionales, recorrieron las mediciones.
- La actividad física durante el seguimiento fue valorada con un instrumento poco fiable,

## 14. CONCLUSIONES

1. La sustitución de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas por agua natural, aunado a plan de alimentación isocalórico, enfocado en la reducción de azúcares y sodio, disminuye el peso (de 1.75 kg a los 3 meses y 3.34 kg a los seis meses).
2. El sustituir bebidas endulzadas calóricas por agua y solo consumir bebidas no calóricas, se obtiene una pérdida de peso de  $-0.61 + 0.08$  gramos a los tres meses, pero no a los seis meses, el peso incremento,  $0.11 + 0.08$  gramos. Este incremento se relacionó con el consumo excesivo de carbohidratos y azúcares simples.
3. La pérdida de peso en kg está asociado a un cambio en la pérdida de porcentaje de cambio de masa grasa corporal.
4. Las variables circunferencia de cintura, circunferencia cadera, porcentaje de masa grasa, y presión arterial sistólica fueron las variables que explicaron mejor el cambio en la pérdida de peso.
5. La disminución en el consumo de calorías líquidas, porcentaje de carbohidratos, glucosa (gr), fructosa (gr) y sacarosa (gr) favorecen la pérdida de peso a los seis meses.
6. La reducción de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas provoca una reducción en la presión arterial sistólica  $-4.83 + 1.26$  mm/Hg y la presión arterial diastólica  $-2.68 + 1.57$  mm/Hg, aunque estas diferencias no fueron significativas, cuando se realizó el modelaje, el porcentaje de cambio de la presión arterial a los seis meses, fue una variable importante en el cambio de peso.

## 15. RECOMENDACIONES

### PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

- Se sugiere un tiempo de intervención mayor a 6 meses para observar mejores resultados
- Incorporar mayor número de sujetos para dar mayor poder a los resultados encontrados
- Debe considerarse la actividad física ya que puede modificar los resultados.

## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Centro de Investigación en Salud "Obesidad y sobrepeso". 2014: 311.
2. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Cuernavaca Morelos; México. Centro de Investigación en Nutrición y Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012: 32.
3. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Cuernavaca Morelos; México. Centro de Investigación en Nutrición y Salud. "Resultados Nacionales" Instituto Nacional de Salud Pública. 2012: 91.
4. Flores-huerta S, Klünder-klünder M, Medina-bravo P. Artemisa La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños. *Salud Publica Mex.* 2008;9–10.
5. Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Publica Mex.* 2008;50(2):172–94.
6. Jiménez-Aguilar A, Flores M, Shamah-Levy T. Sugar-sweetened beverages consumption and BMI in Mexican adolescents: Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex.* 2009 ; 4(1):S604–12.
7. Susana Echavarría-Almeida. "Edulcorantes utilizados en alimentos". Instituto Politécnico Nacional. Nota informativa IPN; 2011:8.
8. Juan A. Rivera, Onofre Muñoz Hernandez, Martin Rosas Peralta, Carlos A. Aguilar Salinas BM popkin. Recomendaciones para la población mexicana; consumo de bebidas para una vida saludabe. *Salud Publica Mex.* 2006;4.
9. Alonso JR. "Endulzantes naturales y artificiales en México". *Salud Publica de Mex.* 2010;12(2):3–12.
10. Yeste D, García-reyna N, Gussinyer S, Marhuenda C, Clemente M, Albisu M, et al. Perspectivas actuales del tratamiento de la obesidad infantil. 2008;6:5–7.
11. Murray rk, bender da. Harper. *Bioquímica ilustrada.* Harper bioquímica ilustrada. 28th ed. p. 10747.
12. Bray GA. Energy and fructose from beverages sweetened with sugar or high-fructose corn syrup pose a health risk for some people. *Am J Clin Nutr;* 2013;4(2):220–5.
13. Gil á. *Tratado de nutrición, bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición.* 2nd ed. Panamericana, editor. 2010.
14. Bocarsly ME, Powell ES, Avena NM, Hoebel BG. High-fructose corn syrup causes characteristics of obesity in rats: increased body weight, body fat and triglyceride levels. *Pharmacol Biochem Behav.* Elsevier Inc.; 2010;97(1):101–6.
15. Esquivel-solís V, Gómez-salas G. Revisión Implicaciones metabólicas del consumo excesivo de fructosa. *Review.* 2007;49(4):198–202.
16. Marín-reyes F, Rodríguez-morán M, C M. Apoyo familiar en el apego al tratamiento de la hipertensión arterial esencial. *Salud publica de Mex.* 2001;43(4):336–9.
17. Cohen L, Curhan G, Forman J. Association of sweetened beverage intake with incident hypertension. *J Gen Intern Med.* 2012 ;27(9):1127–34.

18. Jalal DI, Smits G, Johnson RJ, Chonchol M. El aumento de los Asociados de fructosa con la presión arterial elevada. *Salud publica de Mex.* 2008;64
19. Chen L, Appel LJ, Loria C, Lin P, Champagne CM, Elmer PJ, et al. Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89:1299 – 1306.
20. St-Onge M-P, Rubiano F, DeNino WF, Jones a, Greenfield D, Ferguson PW, et al. Added thermogenic and satiety effects of a mixed nutrient vs a sugar-only beverage. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(2):248–53.
21. Michael G Tordolf. Effect of drinking soda sweetened corn syrup on food with intake aspartame and body or weight. *Am J Clin Nutr.* 1990;51:963–9.
22. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001;357(9255):505–8.
23. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz G a, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA.* 2004; 25;292(8):927–34.
24. Raben A, Vasilaras TH, Møller a C, Astrup A. Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(4):721–9.
25. James J, Thomas P, Kerr D. Preventing childhood obesity: two year follow-up results from the Christchurch obesity prevention programme in schools (CHOPPS). *BMJ.* 2007;335(7623):762.
26. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health.* 2007 ;97(4):667–75.
27. Ebbeling CB, Feldman H a, Osganian SK, Chomitz VR, Ellenbogen SJ, Ludwig DS. Effects of decreasing sugar-sweetened beverage consumption on body weight in adolescents: a randomized, controlled pilot study. *Pediatrics.* 2006;117(3):673–80.
28. Ebbeling CB, Feldman H a, Chomitz VR, Antonelli T a, Gortmaker SL, Osganian SK, et al. A randomized trial of sugar-sweetened beverages and adolescent body weight. *N Engl J Med.* 2012 ;367(15):1407–16.
29. He FJ, Marrero NM, MacGregor G a. Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity? *Hypertension.* 2008;51(3):629–34.
30. Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin P-H, Champagne CM, et al. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. *Am J Clin Nutr.* 2010; 121(22):2398–406.
31. Rius B, Titos E, Morán-Salvador E, López-Vicario C, García-Alonso V, González-Pérez A, et al. Resolvin D1 primes the resolution process initiated by calorie restriction in obesity-induced steatohepatitis. *FASEB J.* 2013 ;18
32. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. "Encuesta de Ingreso-Gasto de bebidas en Mexico". INEGI; 2012.
33. Castellanos C. J. Norma 174 para el manejo integral de la obesidad. 2000:15.

34. Ian J. Brown; Jeremiah Stamler; Linda Van Horn, et al: Sugar-Sweetened Beverage, Sugar Intake of Individuals, and Their Blood Pressure. *International Study of Macro/Micronutrients and Blood Pressure*. *Hypertension* 2011:28
35. Ma J, Chang J, Checklin HL, Young RL, Jones KL, Horowitz M, et al. Effect of the artificial sweetener, sucralose, on small intestinal glucose absorption in healthy human subjects. *The British journal of nutrition*. 2010; 104(6):803-6.
36. Ma J, Bellon M, Wishart JM, Young R, Blackshaw LA, Jones KL, et al. Effect of the artificial sweetener, sucralose, on gastric emptying and incretin hormone release in healthy subjects. *American journal of physiology Gastrointestinal and liver physiology*. 2009; 296(4):G735-9.
37. Gibson S. Sugar-sweetened soft drinks and obesity: a systematic review of the evidence from observational studies and interventions. *Nutrition Research Reviews*. 2008; 21:134- 47.
38. Lenny R. V, Schwartz B. M. Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Rev. American Journal of Public Health*. 2007; 97:667-675



# **1. ANEXOS**

“EFECTO DE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS EN EL PESO,  
COMPOSICIÓN CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS JÓVENES”

**17.1 FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS**

FOLIO \_\_|\_\_|\_\_|

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

1. Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Fecha |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

BEBIDAS	Porción promedio	1 vez/día	1 vez/semana	1 vez c15 días	1 vez/mes	Nunca o menos de 1 vez/mes
1. Agua simple		5	4	3	2	1
2. Agua de fruta		5	4	3	2	1
3. Aguas saborizadas		5	4	3	2	1
4. Aguas industrializadas		5	4	3	2	1
5. Aguas industrializadas light		5	4	3	2	1
6. Jugos de fruta		5	4	3	2	1
7. Jugo de frutas concentrado		5	4	3	2	1
8. Jugo de frutas a base de concentrado		5	4	3	2	1
9. Jugo de frutas deshidratado en polvo		5	4	3	2	1
10. Néctar de frutas		5	4	3	2	1
11. Jugos light		5	4	3	2	1
12. Jugos de soya		5	4	3	2	1
13. Jugo de soya light		5	4	3	2	1
14. Leche de soya		5	4	3	2	1
15. Leche de soya light		5	4	3	2	1
16. Leche entra		5	4	3	2	1

17. Leche descremada	5	4	3	2	1
18. Leche con sabor industrializadas	5	4	3	2	1
19. Leche con sabor añadido	5	4	3	2	1
20. Licuado casero	5	4	3	2	1
21. Atole	5	4	3	2	1
22. Bebidas industrializadas	5	4	3	2	1
23. Bebidas light	5	4	3	2	1
24. Bebidas energizantes	5	4	3	2	1
25. Refresco de cola	5	4	3	2	1
26. Refresco de sabor	5	4	3	2	1
27. Refrescos light	5	4	3	2	1
28. Yogurts	5	4	3	2	1
29. Yogurt light	5	4	3	2	1
30. Café o té sin azúcar	5	4	3	2	1
31. Café o té con azúcar	5	4	3	2	1
32. Otro	5	4	3	2	1

Bebidas	Porción promedio	1 vez/día	1 vez/semana	1 vez c15 días	1 vez/ mes	Nunca o menos de 1 vez/mes
1. Vino		5	4	3	2	1
2. Cerveza		5	4	3	2	1
3. Brandy		5	4	3	2	1
4. Whisky		5	4	3	2	1
5. Tequila		5	4	3	2	1
6. Ron		5	4	3	2	1
Productos Lácteos y grasas	Porción promedio	1 vez/día	1 vez/semana	1 vez c15 días	1 vez/ mes	Nunca o menos de 1 vez/mes
7. Quesos blancos		5	4	3	2	1

<b>8. Queso manchego, gouda</b>	5	4	3	2	1
<b>9. Yogurt sólido</b>	5	4	3	2	1
<b>10. Crema</b>	5	4	3	2	1
<b>11. Helado de leche</b>	5	4	3	2	1
<b>12. Margarina o mantequilla</b>	5	4	3	2	1
<b>13. Cacahuates, nueces, almendras</b>	5	4	3	2	1

<b>Cereales y Azúcares</b>	<b>Porción promedio</b>	<b>1 vez/ día</b>	<b>1 vez/ semana</b>	<b>1 vez c15 días</b>	<b>1 vez/ mes</b>	<b>Nunca o menos de 1 vez/mes</b>
<b>14. Tortilla de maíz</b>		5	4	3	2	1
<b>15. Tortilla de harina</b>		5	4	3	2	1
<b>16. Papa</b>		5	4	3	2	1
<b>17. Bolillo</b>		5	4	3	2	1
<b>18. Pan de caja</b>		5	4	3	2	1
<b>19. Galletas saladas</b>		5	4	3	2	1
<b>20. Avena</b>		5	4	3	2	1
<b>21. Sopa de pasta</b>		5	4	3	2	1
<b>22. Cereal (especifique)</b>		5	4	3	2	1
<b>23. Pan dulce</b>		5	4	3	2	1
<b>24. Barra o tablilla de chocolate</b>		5	4	3	2	1
<b>25. Mermelada</b>		5	4	3	2	1
<b>26. Cajeta</b>		5	4	3	2	1
<b>27. Azúcar</b>		5	4	3	2	1
<b>28. Miel</b>		5	4	3	2	1

<b>Alimentos Densamente Energéticos</b>	<b>Porción promedio</b>	<b>1 vez/ día</b>	<b>1 vez/ semana</b>	<b>1 vez c15 días</b>	<b>1 vez/ mes</b>	<b>Nunca o menos de 1vez/mes</b>
<b>29. Tacos de guisado</b>		5	4	3	2	1
<b>30. Tacos de canasta</b>		5	4	3	2	1
<b>31. Tacos al pastor</b>		5	4	3	2	1
<b>32. Quesadillas</b>		5	4	3	2	1
<b>33. Tortas</b>		5	4	3	2	1
<b>34. Pozole</b>		5	4	3	2	1
<b>35. Gorditas</b>		5	4	3	2	1
<b>36. Hot dogs</b>		5	4	3	2	1
<b>37. Alimentos fritos</b>		5	4	3	2	1
<b>38. Otro</b>		5	4	3	2	1

<b>Huevo, Carnes y Embutidos</b>	<b>Porción promedio</b>	<b>1 vez/ día</b>	<b>1 vez/ semana</b>	<b>1 vez c15 días</b>	<b>1 vez/ mes</b>	<b>Nunca o menos de 1vez/mes</b>
<b>39. Huevo</b>		5	4	3	2	1
<b>40. Pollo</b>		5	4	3	2	1
<b>41. Tocino</b>		5	4	3	2	1
<b>42. Salchicha</b>		5	4	3	2	1
<b>43. Jamón</b>		5	4	3	2	1
<b>44. Bistec de hígado o hígado de pollo</b>		5	4	3	2	1
<b>45. Chorizo o longaniza</b>		5	4	3	2	1
<b>46. Carne de res</b>		5	4	3	2	1
<b>47. Carne de puerco</b>		5	4	3	2	1
<b>48. Atún</b>		5	4	3	2	1
<b>49. Sardina</b>		5	4	3	2	1
<b>50. Pescado</b>		5	4	3	2	1

51. Pulpo o calamar	5	4	3	2	1
52. Chicharrón	5	4	3	2	1
53. Barbacoa	5	4	3	2	1

Leguminosas	Porción promedio	1 vez/ día	1 vez/ semana	1 vez c15 días	1 vez/ mes	Nunca o menos de 1 vez/mes
54. Soya		5	4	3	2	1
55. Alubias		5	4	3	2	1
56. Garbanzos		5	4	3	2	1
57. Lentejas		5	4	3	2	1
58. Chicharos		5	4	3	2	1
59. Frijoles		5	4	3	2	1
60. Habas		5	4	3	2	1

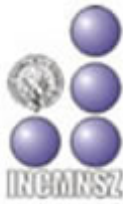
  

Fruitas y Verduras	Porción promedio	1 vez/ día	1 vez/ semana	1 vez c15 días	1 vez/2mes	Nunca o menos de 1 vez/mes
1.		5	4	3	2	1
2.		5	4	3	2	1
3.		5	4	3	2	1
4.		5	4	3	2	1









## 17.4 Cuestionario de actividad física

Anexo 04

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN  
CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDIACA

“EFECTO DE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS EN EL PESO,  
COMPOSICIÓN CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS JÓVENES”

### FICHA DE IDENTIFICACIÓN

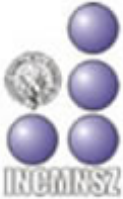
- Nombre del paciente \_\_\_\_\_ FOLIO  
|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|
- Fecha de Recordatorio |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

### ACTIVIDAD FÍSICA

¿Cuál es su nivel de actividad física? (Seleccione una respuesta por cada pregunta)

¿Se puede decir que el siguiente es usted?

RAPA 1	1	Nunca o casi nunca hago actividades físicas.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	2	Hago un poco de actividades físicas ligeras o moderadas, pero no cada semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	3	Hago un poco de actividades físicas ligeras cada semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	4	Hago actividades físicas moderadas, menos de 30 minutos por día menos de 5 días por semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	5	Hago actividades físicas vigorosas, menos de 20 minutos por día, menos de tres días por semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	6	Hago 30 minutos o más de actividades físicas moderadas por día, 5 o más días por semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	7	Hago 20 minutos o más de actividades físicas vigorosas por día, 3 o más días por semana.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
RAPA 2 3 = Bb1 & 2	1	Una o más veces por semana hago actividades para aumentar la fuerza muscular tales como, el levantamiento de pesas o ejercicios de educación física.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	2	Una o más veces por semana hago ejercicios de estiramiento o yoga para mejorar la flexibilidad de mi cuerpo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>



## 17.5 Hábitos de fumar y beber alcohol

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

SALVADOR ZUBIRÁN CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDIACA

Anexo 05

**"EFECTO DE LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS EN EL PESO,  
COMPOSICIÓN CORPORAL Y PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS JÓVENES"**

### Hábitos de fumar y beber alcohol

#### FICHA DE IDENTIFICACIÓN

3. Nombre del paciente \_\_\_\_\_ FOLI\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

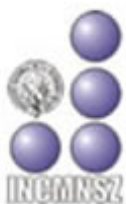
#### **BEBEDORES CON RIESGO (RISKY DRINKING)**

Exceso de bebidas =  $\geq 5$  bebidas para hombres;  $\geq 4$  o más para mujeres .Una bebida alcohólica se define como una lata o una botella de cerveza, un vaso de vino, una lata o botella de vino fresco, caribecooler, un cocktail o un shot de licor.

1. Durante los últimos 30 días, ¿Cuántas veces por semana o por mes has bebido al menos una bebida alcohólica? (si la respuesta es ninguna, ALTO) \_\_\_\_\_
2. En los días en que has bebido, ¿Cuántas bebidas han consumido en promedio? \_\_\_\_\_
3. Considerando todos los tipos de bebidas alcohólicas, ¿Cuántas veces durante los últimos 30 días tomaste 5 o más bebidas en una ocasión? (para las mujeres el límite para determinar exceso son 4 bebidas) \_\_\_\_\_

#### **TABAQUISMO**

1. Con relación al consumo de tabaco podría decirme usted si.....
  0. Nunca ha fumado (No fumador)
  1. Fumo alguna vez en la vida pero dejo de fumar hace más de un año.(Ex - fumador)
  2. Ha fumado por lo menos una vez durante el año previo al día de hoy?(Fumador activo)
2. ¿Ha fumado más de 100 cigarrillos (5 cajetillas) en la vida?  
0= No 1= Sí 99= No Aplica
3. ¿Cuántos cigarros fuma al día?\_\_\_\_\_  
99= No aplica



## 17.6 Carta de consentimiento informado

# INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:  
EFECTO DE LA REDUCCION DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENDULZADAS EN EL PESO,  
COMPOSICION CORPORAL Y PRESION ARTERIAL EN ADULTOS JOVENES  
(4 DE MARZO 2012, VERSIÓN 3)**

**Investigador principal: Dr. ARTURO OREA TEJEDA**  
**Dirección del investigador: Vasco de Quiroga #15 Col. Sección XVI Tlalpan 14000**  
**Teléfono de contacto del investigador (incluyendo uno para emergencias): 55-13-93-84**  
**Investigadores participantes: Lilia Castillo Martínez,**  
**Nombre del patrocinador del estudio: No hay patrocinio**  
**Dirección del patrocinador: No aplica**  
**Versión del consentimiento informado y fecha de su preparación: versión 3, 4 de marzo 2012**

### INTRODUCCIÓN:

Por favor, tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga.

Este consentimiento informado cumple con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Declaración de Helsinki y las Buenas Prácticas Clínicas emitidas por la Comisión Nacional de Bioética.

Para decidir si participa o no en este estudio, usted debe tener el conocimiento suficiente acerca de los riesgos y beneficios que esto implica, con el fin de tomar una decisión informada. Este documento le dará información detallada acerca del estudio de investigación, la cual podrá comentar con su médico tratante o con algún miembro del equipo de investigadores. Al terminar de leer este documento se le pedirá que forme parte del proyecto y de ser así, bajo ninguna presión o intimidación, se le invitará a firmar este consentimiento informado.

### INVITACION A PARTICIPAR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estimado Sr.(a) \_\_\_\_\_

El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición le invitan a participar en este estudio de investigación que tiene como objetivo: Evaluar los efectos de la reducción del consumo de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas, comparado con dos grupos que consumen bebidas (grupo de bebidas no calóricas, grupo con bebidas calóricas y no calóricas) para evaluar el comportamiento de estas bebidas en el peso, porcentaje de grasa y presión arterial.

Este estudio determinará la mejoría de un adecuado estado de salud, ayudando en la pérdida de peso, porcentaje de grasa y presión arterial, contribuyendo a la reducción de morbilidad en obesidad e hipertensión.

La duración del estudio es: 6 meses

El número aproximado de participantes será: 102 personas

Usted fue invitado al estudio debido a que tiene las siguientes características:

Edad > 18 años; estudiante de la licenciatura en enfermería del INCMNSZ con actividad física ligera o moderada no más de 1 hora que consuma por lo menos una bebida endulzada de acuerdo a la encuesta aplicada basada en recomendaciones del consumo de bebidas de la secretaria de salud, no encontrarse sometido a algún tratamiento de reducción de peso (farmacológico o nutricional).

Así como no tener Hipertensión, diabetes, cáncer, daño renal, embarazo.

## **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

El tratamiento que será evaluado es: Reducción de bebidas endulzadas calóricas y no calóricas

Será comparado contra: Grupo con bebidas no calóricas

Grupo con bebidas calóricas y no calóricas

Su probabilidad para ser asignado a uno de los grupos antes mencionado es:

Su participación en el estudio consiste en: El estudio consta de un seguimiento de 6 meses, con 3 visitas semanales donde se realizara 1 recordatorio de 24 horas y 1 frecuencia de alimentos, se requiere que el participante venga en ayunas para la toma de mediciones las cuales se realizaran cada 3 meses, En las visitas se le preguntará como se ha sentido, y se realizarán varios estudios que se describirán en la siguiente sección.

Los procedimientos del estudio incluyen la realización de:

- Evaluación de la ingesta alimentaria: Incluye 3 recordatorios de 24 horas y 3 frecuencias de alimentos a la semana.
- Evaluación de Actividad Física: se realizara un cuestionario de hábitos de actividad física validado para la población mexicana semanalmente.
- Medición de Peso y composición corporal: se realizara 3 mediciones cada 3 meses en donde se medirá peso, circunferencia de brazo, circunferencia de cintura y cadera. También se realizara un estudio de Bioimpedancia, el cual consiste en colocar cuatro electrodos, dos electrodos en manos y dos en los pies, para obtener así el porcentaje de grasa y porcentaje de masa muscular. Para corroborar este último se utilizara un instrumento para medir fuerza en kg (dinamómetro).
- Medición de Presión arterial: se realizara 1 medición cada mes, el participante no debe haber fumado ni tomado café 30 minutos antes de la intervención, deberá estar sentado en reposo al menos cinco minutos antes de la medición con brazos descubiertos, apoyados al nivel del corazón, se usara un manguito apropiado (que cubra el 80% del brazo) se registrara presión arterial sistólica y diastólica

Las intervenciones incluidas en el estudio que son parte de su tratamiento estándar son:

Plan de alimentación isocalórico con distribución de nutrimentos de 50% hidratos de carbono, 20 % proteína y 30% lípidos incluyendo recomendaciones de la dieta DASH (aumentar consumo de frutas, verduras, lácteos semidescremados, cereales de grano entero, pescado, pollo, semillas y reducción del consumo de grasas saturadas, azúcares y sal).

Las intervenciones propuestas que no se consideran parte de su tratamiento estándar son: estrés, estado de ánimo.

### **RESPONSABILIDADES**

Las responsabilidades de los participantes incluyen: Durante su participación en este estudio, deberá seguir las instrucciones dadas por el especialista en nutrición. Y deberá acudir a cada una de las visitas evitando el consumo de bebidas endulzadas según sea su caso. De no ser así, debe de informar al especialista en nutrición la razón por la cual no ha cumplido. Debe externar dudas, sugerencias y observaciones, de colaborar con sinceridad, ya que de ello depende el éxito o fracaso del estudio. Además debe reportar cambios de dirección o del estado de salud, informar cambios en el tratamiento o cualquier otra acción que modifique los resultados del estudio, proporcionar información completa y verídica, reportar cualquier síntoma o molestia que apareciera durante el tiempo del estudio.

### **RIESGOS E INCONVENIENTES**

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud señala que la obtención de datos clínicos representa un riesgo mínimo dentro de la investigación. Los estudios que han evaluado la reducción de bebidas endulzadas con el peso son muy pocos y en estos no se encontró efectos adversos en la reducción de bebidas. La mayoría de estudios se basan en evaluar el consumo de bebidas endulzadas dentro de los cuales se han reportado efectos como deterioro del esmalte, descalcificación y posibles fracturas, hipertrigliceridemia, insomnio, taquicardia, dolores de cabeza, edema. Se ha encontrado asociación positiva entre el consumo de bebidas y diabetes mellitus, osteoporosis, sobrepeso, obesidad e hipertensión. Es importante que informe a su médico cualquier síntoma o posible reacción. Usted estará paciente a un monitoreo para la identificación de cualquier efecto secundario por el personal del estudio, y el médico del estudio puede decidir retirarlo del estudio.

### **BENEFICIOS POTENCIALES**

Los participantes que reduzcan la ingesta de bebidas endulzadas perderán peso, porcentaje de grasa corporal y presión arterial, lo que se verá reflejado en su estado físico además podrá sentir bienestar en su estado de ánimo y estilo de vida en general.

Además los resultados de la investigación podrían permitir desarrollar una nueva estrategia como es la reducción del consumo de bebidas endulzadas como parte del tratamiento nutricional, ayudando a disminuir la elevada morbilidad nacional como internacional de enfermedades como obesidad e hipertensión. En América Latina 75% de la mortalidad total en adultos se debe a estas enfermedades crónicas, siendo en México uno de los principales problemas de salud pública.

Gracias a su participación altruista, su comunidad se puede beneficiar significativamente al encontrar nuevas estrategias nutricionales para combatir la obesidad e hipertensión. Esto permitirá a su vez disminuir los altos costos que implica el tratamiento de las mismas.

## **CONSIDERACIONES ECONÓMICAS**

No se cobrará ninguna tarifa por participar en el estudio ni se le hará pago alguno. El costo de los procedimientos y materiales incluidos en el estudio no tiene ningún costo para usted.

### **COMPENSACION**

Si sufre lesiones como resultado de su participación en este estudio, nosotros le proporcionaremos el tratamiento inmediato y lo referiremos, en caso de ameritarlo, al especialista médico que requiera. No contamos con presupuesto para financiar compensaciones por lesiones. El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Salvador Zubirán no brinda ningún tipo adicional de compensación para cubrir daños.

### **ALTERNATIVAS A SU PARTICIPACIÓN:**

Su participación es voluntaria. La decisión de tomar parte o no le corresponde a usted. Incluso si decide participar es libre de retirarse del mismo sin justificación al respecto.

### **ACCIONES A SEGUIR DESPUÉS DEL TÉRMINO DEL ESTUDIO:**

Usted puede solicitar los resultados de sus evaluaciones y de las conclusiones del estudio al Dr. Arturo Orea Tejeda del INCMNSZ (tél: 55-13-93-84). La investigación es un proceso largo y complejo. El obtener los resultados finales del proyecto puede tomar varios meses.

### **PARTICIPACIÓN Y RETIRO DEL ESTUDIO:**

Su participación es VOLUNTARIA. Si decide participar, tiene la libertad para retirar su consentimiento e interrumpir su participación en cualquier momento. El investigador o el patrocinador del estudio puede excluirlo del estudio si considera que es lo mejor para usted, o si el estudio se suspende prematuramente. El estudio puede ser terminado en forma prematura si se observan eventos adversos graves

### **CONFIDENCIALIDAD Y MANEJO DE SU INFORMACIÓN**

Los datos acerca de su identidad y su información médica no serán revelados en ningún momento como lo estipula la ley, por tanto, en la recolección de datos clínicos usted no enfrenta riesgos mayores a los relativos a la protección de la confidencialidad la cual será protegida mediante la codificación de sus estudios y de su información.

Ninguna información sobre su persona será compartida con otros sin su autorización, excepto:

- Si es necesario para proteger sus derechos y bienestar (por ejemplo, si ha sufrido una lesión y requiere tratamiento de emergencia);
- Es solicitado por la ley.

La Comisión de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición aprobó la realización de este estudio. Dicho comité es quien revisa, aprueba y supervisa los estudios de investigación en humanos en el Instituto. En el futuro, si identificamos información que consideremos importante para su salud, consultaremos con

dicha Comisión de ética que supervisa el estudio para decidir la mejor forma de darle esta información a usted y a su médico. Además, le solicitamos que nos autorice recontactarlo, en caso de ser necesario, para solicitarle información que podría ser relevante para el desarrollo de este proyecto. Los datos científicos obtenidos como parte de este estudio podrían ser utilizados en publicaciones o presentaciones médicas. Su nombre y otra información personal serán eliminados antes de usar los datos.

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

En caso de que usted sufra un daño relacionado al estudio, por favor póngase en contacto con \_Dr. Arturo Orea Tejeda en el INCMNSZ (teléfono:).

Si usted tiene preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto con Dr. Arturo Orea Tejeda en el INCMNSZ (teléfono: 55-13-93-84).

Si usted tiene preguntas a cerca de sus derechos como participante en el estudio, puede hablar con el coordinador del Comité de Éticas en Investigación del INCMNSZ (Dr. Carlos A. Aguilar Salinas. Telefono: 54870900 ext 2318 o 2321).

**DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

He leído con cuidado este consentimiento informado, he hecho todas las preguntas que he tenido y todas me han sido respondidas satisfactoriamente. Para poder participar en el estudio, estoy de acuerdo con todos los siguientes puntos:

Estoy de acuerdo en participar en el estudio descrito anteriormente. Los objetivos generales, particulares del reclutamiento y los posibles daños e inconvenientes me han sido explicados a mi entera satisfacción.

Estoy de acuerdo que mi información médica podrá ser utilizada en el estudio.

Estoy de acuerdo, en caso de ser necesario, que se me contacte en el futuro si el proyecto requiere coleccionar información adicional o si encuentran información relevante para mi salud.

Mi firma también indica que he recibido un duplicado de este consentimiento informado.

Por favor responda las siguiente preguntas

	<b>SÍ (marque por favor)</b>	<b>NO (marque por favor)</b>
a. ¿Ha leído y entendido la forma de consentimiento informado, en su lenguaje materno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y de discutir este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Ha recibido usted respuestas satisfactorias a todas sus preguntas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Ha recibido suficiente información acerca del estudio y ha tenido el tiempo suficiente para tomar la decisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Entiende usted que su participación es voluntaria y que es libre de suspender su participación en este estudio en cualquier momento sin tener que justificar su decisión y sin que esto afecte su atención médica o sin la pérdida de los beneficios a los que de otra forma tenga derecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SÍ (marque por favor)	NO (marque por favor)
f. <b>Si aplica</b> :¿Autoriza se dé acceso a sus registros médicos para este estudio de investigación y para propósitos regulatorios a _____, sus representantes, los auditores, oficinas regulatorias del estudio, otras agencias gubernamentales de la salud en México y posiblemente otras agencias gubernamentales de la salud en otros países en donde se pueda considerar al fármaco en estudio para la aprobación de su comercialización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Entiende los posibles riesgos, algunos de los cuales son aún desconocidos, de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. ¿Entiende que puede no recibir algún beneficio directo al participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. ¿Ha discutido usted otras opciones de tratamiento con el médico participante en el estudio y entiende usted que otras opciones de tratamiento están a su disposición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. ¿Entiende que no está renunciando a ninguno de sus derechos legales a los que es acreedor de otra forma como sujeto en un estudio de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. ¿Entiende que el médico participante en el estudio puede retirarlo del mismo sin su consentimiento, ya sea debido a que Usted no cumplió con los requerimientos del estudio o si el médico participante en el estudio considera que médicamente su retiro es en su mejor interés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. <b>Si aplica</b> ¿Entiende que el estudio puede ser suspendido por el patrocinador del estudio en cualquier momento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. ¿Entiende que usted recibirá un original firmado y fechado de esta Forma de Consentimiento, para sus registros personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Declaración del paciente:** \_\_\_\_\_ Yo, declaro que es mi decisión participar en el estudio. Mi participación es voluntaria. He sido informado que puedo negarme a participar o terminar mi participación en cualquier momento del estudio sin que sufra penalidad alguna o pérdida de beneficios. Si suspendo mi participación, recibiré el tratamiento médico habitual al que tengo derecho en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) y no sufriré perjuicio en mi atención médica o en futuros estudios de investigación. Yo puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos o beneficios potenciales derivados de mi participación en el estudio. Puedo obtener los resultados de mis evaluaciones clínicas si las solicito. Si usted tiene preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto \_ Dr. Arturo Orea Tejeda . Si usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en el estudio, puede hablar con el coordinador del Comité de Ética en Investigación del INCMNSZ (Dr. Carlos A. Aguilar Salinas. Telefono: 54870900 ext 2318 o 2321). Debo informar a los investigadores de cualquier cambio en mi estado de salud (por ejemplo, uso de medicamentos, cambios en el consumo de tabaco) o en la ciudad donde resido, tan pronto como sea posible. He leído y entendido toda la información que me han dado



sobre mi participación en el estudio. He tenido la oportunidad para discutirlo y hacer preguntas. Todas las preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. He entendido que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

\_\_\_\_\_  
Nombre del Participante                      Firma del Participante                      Fecha

\_\_\_\_\_  
Coloque su huella digital si no sabe escribir

\_\_\_\_\_  
Nombre del representante legal                      Firma del representante legal                      Fecha  
(si aplica)

\_\_\_\_\_  
Nombre del Investigador                      Firma del Investigador                      Fecha  
que explicó el documento

\_\_\_\_\_  
Nombre del Testigo 1                      Firma del Testigo 1                      Fecha

Relación con el participante: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

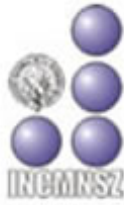
\_\_\_\_\_  
Nombre del Testigo 2                      Firma del Testigo 2                      Fecha

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Relación que guarda con el participante: \_\_\_\_\_  
Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

**(El presente documento es original y consta de   8   pg**



---

## TECNICAS DE MEDICION

### A) PESO

**Peso.** Es la acción de la gravedad sobre la masa corporal. *Zayas et al., 2002.*

#### Técnica de la medida

☐ La báscula a utilizar debe de estar calibrada antes del peso a tomar. *Zayas et al., 2002.*

El individuo debe estar preferiblemente desnudo o con la menor cantidad de ropas posibles. *Zayas et al., 2002.*

☐ El sujeto se coloca en posición de firmes (o en decúbito supino o sentado, de acuerdo con la edad que posea) en el centro de la balanza. *Zayas et al., 2002.*

**Instrumento:** Báscula Tanita(Modelo BC-533;Tokio Japón).. *Zayas et al., 2002*

### B) ESTATURA

**Estatura.** Es la distancia directa entre vértex y el plano de apoyo del individuo. *Zayas et al., 200*

#### Técnica de la medida

☐ El sujeto se pone de pie, sobre un plano horizontal en posición de firmes, con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados a la barra vertical del instrumento. *Zayas et al., 2002*

☐ La cabeza (colocada en el plano de Frankfort) se pone en contacto con la barra móvil del equipo de medición. *Zayas et al., 2002*

**Instrumento:** Estadiómetro *Zayas et al., 2002*

### CIRCUNFERENCIAS

Para la toma de circunferencia (brazo cintura, cadera) es necesario que la cinta realice un contacto ligero con la piel, por lo que no debe apretarse, ni tampoco dejarla tan floja que se separe del cuerpo. *Duran et al., 2005*

### **C) CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA**

Es la circunferencia mínima de la cintura

#### **Técnica de la medida**

El sujeto se coloca de pie, con el abdomen relajado. La cinta se coloca en la parte de atrás del sujeto, al nivel de la línea natural de la cintura o parte más estrecha del torso. Se realiza la medición después que se bordea toda la región, cuidando que quede la cinta en un plano horizontal. *Zayas et al., 2002*

### **D) CIRCUNFERENCIA DE LA CADERA**

Es la circunferencia que pasa por la región más prominente de los glúteos.

#### **Técnica de la medida**

La circunferencia se toma estando el sujeto en posición erecta, pero relajado, con sus rodillas unidas. Se sitúa frente al sujeto, que está de perfil y rodea el cuerpo con la cinta pasándola alrededor de los glúteos, en un plano horizontal en la máxima extensión de esta región. *Zayas et al., 2002*

### **E) CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO:**

Es la circunferencia tomada en la mitad del brazo, entre el acromion y el olécranon. *Zayas et al., 2002*

#### **Técnica de la medida**

La medición se realiza con los brazos del sujeto relajados, a los lados del cuerpo, se pasa la cinta alrededor del brazo sobre la marca de referencia en un plano perpendicular al eje de este. *Zayas et al., 2002*

**Instrumento:** Cinta Métrica

### **F) IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA**

Equipo de bioimpedancia RJL: para evaluar la composición corporal. A partir de la resistencia y la reactancia se obtendrá el % y kg de masa grasa y magra libre de grasa, aplicando la siguiente formula:

$$\text{(Kg) Masa Libre de Grasa} = ((0.7374*((\text{altura}(\text{cm})^2/\text{resistencia}))+0.1763*(\text{peso}(\text{kg}))-$$

$$(0.1773 * (\text{edad (años)}) + (0.1198 * (\text{reactancia}) - 2.16458)$$
$$(\%) \text{ Masa Libre de Grasa} = ((\text{kg) masa libre de grasa/ peso (kg)}) * 100$$
$$\% \text{ Masa Grasa} = \text{Masa Libre de Grasa} - 100$$

## G) TÉCNICA DE LA TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL

1. El paciente debe estar adecuadamente sentado.
2. El paciente debe permanecer en reposo al menos cinco minutos antes de la medición.
3. El paciente no debe haber fumado ni tomado café, 30 minutos antes de la medición.
4. Los brazos descubiertos, apoyados y a nivel del corazón.
5. Debe usarse un manguito apropiado (que cubra 80% del brazo).
6. Debe usarse esfigmomanómetro de mercurio o aneroide, calibrados.
7. Deben registrarse la presión sistólica y diastólica.
8. Deben promediarse dos o más lecturas, a intervalos de dos minutos.
9. Si las lecturas difieren en más de 5 mm Hg deben obtenerse más lecturas
10. El médico dará explicaciones sobre el significado de las cifras halladas y se aconsejará sobre mediciones periódicas.

Fuente: American Heart Association.

## 17.8 Contenido calórico de bebidas endulzadas

### Calorías aportadas por tipo de bebida endulzada

	<b>Bebida endulzada</b>		<b>Cantidad</b>	<b>Kcal.</b>
<b>Nivel 1</b>	Agua simple		1 taza (250 ml)	0
<b>Nivel 2</b>	Leche de Soya		1 taza (250 ml)	80
	Leche baja en grasa o semidescremada		1 taza (250 ml)	85
<b>Nivel 3</b>	Café con azúcar		1 taza (250 ml)	5
	Te con azúcar		1 taza (250 ml)	30
	Agua de fruta natural		1 taza (250 ml)	60
	Agua de limón Agua de Jamaica		1 taza (250 ml)	20
<b>Nivel 4</b>	Bebidas light o con edulcorantes		1 taza (250 ml)	1
	Agua de sabor		1 taza (250 ml)	55
<b>Nivel 5</b>	Leche entera		1 taza (250 ml)	150
	Leche saborizada		1 taza (250 ml)	210
	Licuado		1 taza (250 ml)	210
	Jugo natural	Limón	1 taza (250 ml)	60
		Naranja		110
	Jugo industrializado	Manzana	1 taza (250 ml)	110
		Naranja		125
	Bebidas deportivas		1 taza (250 ml)	55
	Bebidas alcohólicas con bajo contenido de alcohol (14.17g),	Pulque	1 tarro (360 ml)	130
		Sidra	1 copa (100ml)	
		Rompopo y licores	(60 ml)	
	Bebidas alcohólicas con moderado contenido de alcohol (20.82 g)	Vodka, Whisky, tequila	(60 ml)	140
		Cerveza	1 tarro (360 ml)	
		Vino tinto	2 copas (200ml)	
	Bebidas alcohólicas con alto contenido de alcohol (25.00 g)	Brandy	65 ml	140
		Coñac	65 ml	
		Licor 100	50 ml	
<b>Nivel 6</b>	Refresco		1 taza (250 ml)	110

# 17.9 FORMATO DE PLAN DE ALIMENTACIÓN

Anexo 09

Plan de Alimentación

Nombre del Paciente

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición SZ

Control de Alimentación raciones para todo el día

Anotaciones anexas

Verduras	Harinas
Lácteos	Frutas
POA	Grasas

Menú			
Desayuno	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			POA 🍷
			Verduras 🍃
			Frutas 🍎
			Lácteos 🥛
Colación	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Verduras 🍃
			Verduras 🍃
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
Comida	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
			POA 🍷
			Verduras 🍃
			Grasas 🍷
			Harinas ☐
			Frutas 🍎
Colación	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
Cena	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Lácteos 🥛
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
			Frutas 🍎
			POA 🍷
			Verduras 🍃

Productos de Origen Animal ( POA )

Pescado ( Huachinango, Mojarra, Cazón ) 45 g 	Atún en agua 1/4 de lata 
Sardina 1 pieza 	Pechuga de pollo sin piel 40 g 
Pierna o muslo sin piel 40 g 	Huevo entero 1 pieza 
Queso panela 40 g 	Queso catagge 45 g 
Requesón 60 g 	Lomo de cerdo 40 g 
Carne molida 40 g 	Chamberete de res 40 g 
Pulpa de res 40 g 	Bistec de res 40 g 
Queso de canasto 40 g 	Claras de huevo 2 piezas 
Queso mozzarella 30 g 	

Aceites y Grasas

Aguacate 1/3 pieza 	Ajonjolí tostado 1 1/2 cditas 
Guinonille 2 cdas 	Almendra 10 piezas 
Crema ácida 1 cda 	Cacahuete tostado 6 piezas 
Mayonesa light 1 1/2 cditas 	Semillas de girasol 1 cda 
Nuez de castilla 5 piezas 	Mantequilla de cacahuete 2 cdas 
Aceite vegetal ( cártamo, maíz, girasol, oliva, ajonjolí ) 1 cda 	

Menú			
Desayuno	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			POA 🍷
			Verduras 🍃
			Frutas 🍎
			Lácteos 🥛
Colación	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Verduras 🍃
			Verduras 🍃
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
Comida	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
			POA 🍷
			Verduras 🍃
			Grasas 🍷
			Harinas ☐
			Frutas 🍎
Colación	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
Cena	Hora	Cantidad	Grupo y Ración
			Lácteos 🥛
			Harinas ☐
			Grasas 🍷
			Frutas 🍎
			POA 🍷
			Verduras 🍃

Harinas



Harinas



Lácteos



Frutas



Verduras

