



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY**

**Centro Regional Rosario**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Licenciatura en Nutrición**

**“CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS ELABORADAS CON JARABE DE MAÍZ  
DE ALTA FRUCTOSA Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADOLESCENTES DE LA  
ESCUELA MANUEL LEIVA”**

**Tesina presentada para completar los requisitos del Plan de Estudios de la Licenciatura  
en Nutrición.**



**Autora: LUDMILA FINA**

**Firma:**

**Directora: LICENCIADA EN NUTRICIÓN GEORGINA BARTOMIOLI**

**Firma:**

**Rosario, Noviembre 2019**

*“Las opiniones expresadas por el autor de esta Tesina no representa necesariamente los criterios de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Concepción del Uruguay”.*

### AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer a la Licenciada Georgina Bartomioli, mi directora de tesina, quien también me ha formado durante mis prácticas profesionales, y que desde el comienzo con paciencia y dedicación me acompañó en esta etapa final tan importante para mí y también a todas aquellas profesoras/es que me han formado durante la carrera.*

*A las profesionales que evaluaron esta Tesina por sus correcciones y observaciones las cuales hicieron que aprenda y crezca en este proceso.*

*A los directivos de la Escuela “Manuel Leiva” quienes me permitieron llevar a cabo allí mi investigación y a todos aquellos alumnos/as por su predisposición para participar del estudio.*

*Además quiero agradecer a mis compañeras y amigas con las que tuve el agrado de compartir todos estos años.*

*DEDICATORIAS*

*Dedico con amor a mi familia, especialmente a mis padres, quienes me han brindado la  
valiosa oportunidad de estudiar y también a mis hermanos y novio quienes me  
apoyaron a lo largo de la carrera.*

## ÍNDICE

1	RESUMEN.....	10
2	INTRODUCCIÓN.....	12
3	JUSTIFICACIÓN.....	14
4	ANTECEDENTES.....	17
5	PLANTEO DEL PROBLEMA.....	21
6	OBJETIVOS.....	22
6.1	GENERAL:.....	22
6.2	ESPECÍFICOS:.....	22
7	HIPÓTESIS.....	22
8	MARCO TEÓRICO.....	23
8.1	ADOLESCENCIA:.....	23
8.1.1	<i>Crecimiento y desarrollo del adolescente:</i> .....	24
8.1.1.1	Fisiología del crecimiento:.....	24
8.1.1.2	Cambios psicológicos:.....	26
8.1.2	<i>Nutrición en la adolescencia:</i> .....	26
8.1.3	<i>Necesidades nutricionales:</i> .....	27
8.1.3.1	Energía:.....	27
8.1.3.2	Proteínas:.....	28
8.1.3.3	Carbohidratos y fibra:.....	28
8.1.3.4	Grasas:.....	29
8.1.3.5	Agua:.....	29
8.2	VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL:.....	30
8.2.1	<i>Estudio de la alimentación:</i> .....	31
8.2.2	<i>Evaluación antropométrica:</i> .....	32
8.2.2.1	Medidas:.....	32
8.2.2.2	Indicadores:.....	33
8.3	MALNUTRICIÓN:.....	34
8.3.1	<i>Sobrepeso y Obesidad:</i> .....	35
8.3.1.1	Epidemiología:.....	36
8.3.1.2	Etiología:.....	40
8.3.1.3	Clasificación de la obesidad:.....	43
8.3.1.4	Diagnóstico:.....	44
8.3.1.5	Recomendaciones para prevenir la obesidad en adolescentes.....	46
8.4	HÁBITOS ALIMENTARIOS EN LOS ADOLESCENTES.....	50
8.5	BEBIDAS AZUCARADAS.....	51

8.5.1	<i>Carbohidratos presentes en las bebidas azucaradas.....</i>	51
8.5.2	<i>Jarabe de maíz de alta fructosa.....</i>	52
8.5.2.1	Definición:.....	52
8.5.2.2	Proceso de obtención del jarabe de maíz de alta fructosa:.....	53
8.5.2.3	Propiedades del JMAF:.....	54
8.5.2.4	Rótulo de los alimentos que contienen JMAF:.....	55
8.5.2.5	Alimentos donde podemos encontrar jarabe de maíz de alta fructosa....	55
8.5.2.6	Fructosa:.....	57
8.5.2.7	Metabolismo de la fructosa:.....	58
8.5.2.8	Fructosa y las señales que intervienen en la regulación del balance energético:.....	61
8.5.3	<i>Regulación neuroendocrina de la alimentación y el gasto energético:.....</i>	63
9	MATERIALES Y MÉTODOS:.....	67
9.1	LOCALIDAD Y FECHA DE REALIZACIÓN.....	67
9.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	67
9.3	TIPO DE ESTUDIO.....	67
9.4	REFERENTE EMPÍRICO.....	68
9.5	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	69
9.6	MUESTREO.....	70
9.7	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	70
9.8	VARIABLES EN ESTUDIO Y OPERACIONALIZACIÓN.....	71
9.9	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	72
9.10	PROCEDIMIENTO.....	73
9.11	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	75
10	RESULTADOS ALCANZADOS.....	77
11	DISCUSIÓN.....	98
12	CONCLUSIONES.....	103
13	RECOMENDACIONES.....	105
14	BIBLIOGRAFÍA.....	108
15	ANEXOS.....	114
	ANEXO I: IMAGEN DEL FRENT DE LA ESCUELA N°202 “MANUEL LEIVA”- CASILDA, SANTA FE.....	114
	ANEXO II: IMÁGENES DEL INTERIOR DE LA INSTITUCIÓN.....	115
	ANEXO III: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESCUELA.....	116
	ANEXO IV: CARTA DE PETICIÓN DE AUTORIZACIÓN A LA ESCUELA.....	117
	ANEXO V: ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVES.....	118
	ANEXO VI: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	120

---

ANEXO VII: TABLA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE BEBIDAS QUE CONTIENEN JMAF EN SU COMPOSICIÓN Y SUS DENOMINACIONES CORRESPONDIENTES.....	121
ANEXO VIII: CUESTIONARIO DE CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS:.....	123
ANEXO IX: PLANILLA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS.....	124
ANEXO X: TABLA DE EVALUACIÓN DE DATOS.....	127
ANEXO XI: TABLA DE CÁLCULO DE CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS DISTINGUIDAS SEGÚN TIPO DE BEBIDA.....	129
ANEXO XII: GRÁFICA DE IMC/EDAD EN NIÑAS/ ADOLESCENTES DE 5 A 19 AÑOS.....	132
ANEXO XIII: GRÁFICA DE IMC/EDAD EN NIÑOS / ADOLESCENTES DE 5 A 19 AÑOS.....	133

## ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

### FIGURAS

Figura 1: Proceso de obtención del JMAF.....	53
Figura 2: Estructura química de la glucosa y fructosa.....	57
Figura 3: Síntesis de las vías metabólicas.....	61

### TABLAS

Tabla I: Requerimiento de agua.....	30
Tabla II: Distribución de adolescentes según sexo.....	78
Tabla III: Distribución de encuestados según edad.....	79
Tabla IV: Medidas resumen en cuanto al peso de los encuestados.....	80
Tabla V: Medidas resumen en cuanto a la talla de los encuestados.....	80
Tabla VI: Distribución de los adolescentes según estado nutricional (según IMC).....	81
Tabla VII: Distribución de estado nutricional según sexo.....	82
Tabla VIII: Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según categorías de consumo.....	84
Tabla IX: Consumo de bebidas azucaradas según sexo.....	86
Tabla X: Consumo de bebidas azucaradas según estado nutricional.....	88
Tabla XI: Frecuencia de consumo según tipos de bebidas.....	90
Tabla XII: Bebidas consumidas por aquellos adolescentes con sobrepeso u obesidad	92
Tabla XIII: Bebidas consumidas según edad.....	94

---

Tabla XIV: Estado nutricional (según IMC/E) de los adolescentes y tipo de consumo (de bajo o alto riesgo).....	96
--	----

## GRÁFICOS

Gráfico 1: Consumo aparente de bebidas sin alcohol según período (ml/Ad Eq/dl).....	56
Gráfico 2: Distribución de adolescentes según sexo.....	78
Gráfico 3: Cantidad de encuestados según edad.....	79
Gráfico 4: Distribución de los adolescentes según estado nutricional (según IMC).....	81
Gráfico 5: Distribución de estado nutricional según sexo.....	83
Gráfico 6: Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según las categorías de consumo.....	85
Gráfico 7: Consumo de bebidas azucaradas según sexo.....	87
Gráfico 8: Consumo según estado nutricional.....	89
Gráfico 9: Frecuencia de consumo según tipos de bebidas.....	91
Gráfico 10: Bebidas consumidas por aquellas adolescentes con sobrepeso u obesidad .....	93
Gráfico 11: Bebidas consumidas según sexo.....	95

## 1 RESUMEN

Los hábitos alimentarios que los jóvenes van adoptando se vuelven cruciales para su adecuado crecimiento y desarrollo, ya que si se crean y fomentan hábitos poco saludables, como el consumo elevado de bebidas azucaradas, mantenidos en el tiempo, puede alterarse en ellos el estado nutricional llevándolos a una malnutrición que en general (si nos referimos a excesos alimentarios), se transcribe en sobrepeso u obesidad.

El objetivo de esta investigación fue relacionar el estado nutricional con el consumo de bebidas azucaradas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa en los/as adolescentes de la Escuela N° 202 “Manuel Leiva” de la Ciudad de Casilda, Santa Fe en los meses de junio y julio de 2019.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, de campo, no experimental, en una muestra de 84 adolescentes de ambos sexos entre 15 y 18 años. Se evaluaron peso y talla para conocer el Índice de masa corporal y a través de él determinar el estado nutricional de cada alumno. El mismo fue clasificado en delgadez, normopeso, sobrepeso y obesidad. El estado nutricional se relacionó con el consumo de bebidas azucaradas, el cual se obtuvo por medio de un cuestionario de frecuencia de consumo, clasificándose en consumo nulo, bajo, moderado, alto y muy alto.

Se pudo comprobar que el estado nutricional y el consumo de bebidas azucaradas son variables dependientes. La evaluación del estado nutricional reveló que el 2,4% presenta delgadez, el 67,9% estado nutricional normal, el 20,2% sobrepeso y el 9,5% obesidad.

De los adolescentes con normopeso la mayoría tiene un consumo bajo de bebidas azucaradas, mientras que aquellos que presentaron exceso de peso (ya sea sobrepeso u obesidad), la mayoría (84%) tiene un consumo de alto riesgo (consumos altos y muy altos). Se puede constatar que aquellos con un consumo alto o muy alto de bebidas azucaradas tienen mayor riesgo de poseer sobrepeso u obesidad que aquellos cuyo consumo es moderado, bajo o nulo.

**Palabras claves:** Adolescencia – Estado nutricional – Malnutrición – Sobrepeso – Obesidad - Hábitos alimentarios - Bebidas azucaradas – Jarabe de maíz de alta fructosa – Fructosa.

## 2 INTRODUCCIÓN

La adolescencia es uno de los períodos más interesantes y exigentes del desarrollo humano. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p. 246). Se caracteriza por una etapa de cambios importantes, tanto en la esfera biológica, psíquica como social. (Torresani; 2006; p. 197).

En la juventud, la nutrición se vuelve crucial para un adecuado crecimiento y desarrollo, y es por ello que hacer foco en los hábitos alimentarios en esta etapa de la vida resulta tan interesante.

Durante la misma comienzan a independizarse de sus padres y a elegir y comprar sus alimentos

(Lorenzo; et al; 2007; p. 152) dando lugar al establecimiento de nuevos hábitos, en su mayoría poco saludables.

Uno de los hábitos más comunes y que se ha vuelto actualmente preocupante es el aporte excesivo de energía en los adolescentes, que se centra en las ingestas de azúcares y grasas añadidos a su dieta. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p. 250).

Respecto a ello, los refrescos dulces son los que contribuyen en mayor medida al exceso de azúcar en la dieta. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p. 250 y 255) y además, en una gran proporción de los mismos, se encuentra como endulzante al jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF)<sup>1</sup>, ampliamente utilizado por la industria alimentaria, el cual como

---

<sup>1</sup> Jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF): producto obtenido por hidrólisis completa del almidón, seguida de procesos enzimáticos y de refinación. Utilizado como endulzante.

lo evidencian numerosos estudios científicos, su consumo en exceso (a través de bebidas azucaradas) está relacionado con el sobrepeso y la obesidad en la población infanto-juvenil.

La American Academy of Pediatrics (AAP)<sup>2</sup> declaró que el consumo diario de 360ml de bebidas azucaradas ha sido asociado con un incremento de 0,18 puntos en el índice de masa corporal (IMC) de niños y un aumento del 60% en el riesgo de obesidad. (Lorenzo, et al; 2007; p. 155).

A partir de la problemática planteada, en la presente investigación, se evaluó la relación entre el consumo de bebidas azucaradas que contienen JMAF y el estado nutricional en los jóvenes.

Por tanto, se procedió a indagar en un grupo de adolescentes acerca de la ingesta de estas bebidas y el estado nutricional de los mismos, se estableció relación entre ambas variables y se obtuvieron conclusiones.

---

<sup>2</sup>American Academy of Pediatrics (AAP): es una corporación no lucrativa de Illinois organizada para propósitos científicos y educativos. La AAP y sus pediatras miembros dedican sus esfuerzos y recursos a la salud, seguridad y bienestar de los bebés, niños, adolescentes y adultos jóvenes.

### 3 JUSTIFICACIÓN

El porcentaje de sobrepeso y obesidad infanto - juvenil, ha ido aumentando en el mundo durante los últimos años. En términos generales, se duplicó en niños y se triplicó en adolescentes, llegando a ser considerada una epidemia global.

En Argentina, el problema de la obesidad es también preocupante y tiene un crecimiento sostenido a lo largo de los años. La Secretaría de Gobierno de Salud desarrolló la segunda Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS), los resultados de dicha encuesta se expusieron recientemente en septiembre de este año y revelaron que el exceso de peso estuvo presente en el 41,1% de la población de 5 a 17 años. Además la última Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) realizada en 2012, evidenció que el sobrepeso entre los estudiantes de 13 a 15 años fue de 28,6% y la prevalencia de obesidad fue de 5,9%. (Ministerio de Salud de la Nación; 2014; p.18).

Si bien existen múltiples factores que pueden contribuir al desarrollo de sobrepeso y obesidad en la población juvenil, hay numerosos estudios que, como se mencionó anteriormente, vinculan al sobrepeso y obesidad con la ingesta de bebidas azucaradas como un potencial factor de riesgo para el desarrollo de las mismas, sustentados en que la fructosa (uno de los azúcares que contiene el JMAF) no se metaboliza de la misma manera que la glucosa. La primera no provoca los cambios necesarios para la adecuada inhibición del apetito, no permite llegar a la sensación de saciedad y como consiguiente persiste la sensación de hambre. Por lo tanto, la ingesta regular de estas bebidas acarrea el riesgo de contraer sobrepeso u obesidad

Es decir que junto con el aumento sostenido del sobrepeso y obesidad también se da un incremento en el consumo de fructosa a través de la ingestión de JMAF. Y no sólo en nuestro país, sino también a nivel mundial. Como lo afirmó durante este año la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>3</sup> en muchas partes del mundo hay un elevado consumo de bebidas azucaradas, lo cual es un hecho indicativo de una dieta de poca calidad, dado que estas bebidas contienen azúcares, como sacarosa o fructosa (mencionada anteriormente), que en grandes cantidades contribuyen a la alta densidad energética de la dieta. (OMS, 2019; p. 1).

Según Valenzuela (2006), la ingesta de bebidas carbonatadas y jugos azucarados llega a aportar aproximadamente el 9% de las calorías totales diarias. (p. 139)

Respecto a lo expuesto recientemente, se considera esta problemática de gran importancia y la etapa de la adolescencia fundamental para la prevención e intervención oportuna, ya que éste período de cambios, se presenta como una oportunidad para formar hábitos saludables y desarrollar acciones de prevención.

A esta situación se suman los antecedentes obtenidos a partir de trabajos e investigaciones anteriores, los cuales reflejan una relación entre la ingesta regular de estas bebidas y la alteración que causan en el estado nutricional de niños, adolescentes y adultos. Teniendo en cuenta que en general la mayoría de estos estudios son realizados en niños o adultos, se generó la necesidad de abordarlo en la población joven.

---

<sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS): en inglés World Health Organization o WHO, es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.

Es por ello que el propósito de este estudio fue investigar sobre la problemática que genera el consumo de estas bebidas en relación al estado nutricional en los adolescentes para la formación de estrategias, acciones y programas dedicados a promover la mejora en la nutrición y la salud.

#### 4 ANTECEDENTES

A continuación se detallan diversos estudios realizados anteriormente, nacionales e internacionales, relacionados con la temática y los objetivos de esta investigación.

- **“El consumo regular de bebidas azucaradas incrementa el perfil lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad en universitarios de Colombia”.**

En Colombia, en el año 2016, Robinson Ramirez - Vélez, Mónica L. Ojeda, M. Alejandra Tordecilla, Jhonatan Peña y José Meneses, realizaron una investigación para comprobar si el consumo de bebidas azucaradas se relacionaba con alteraciones en el perfil lipídico-metabólico y con marcadores de adiposidad en una muestra de estudiantes universitarios de Colombia. El estudio fue de carácter transversal, llevado a cabo en 280 voluntarios (73,9% varones) de 3 universidades de ese país.

Para determinar el consumo de bebidas azucaradas realizaron un cuestionario de frecuencia de ingesta en los últimos 7 días en los dominios: bebidas azucaradas carbonatadas y refrescos de jugo.

Como resultado observaron que en el grupo de varones, los participantes que señalaron mayor consumo de bebidas azucaradas (+4 veces/sem) presentaron mayores valores de circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal, colesterol total y triglicéridos.

En mujeres se observó esta relación en el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, el porcentaje de grasa corporal, los triglicéridos y el colesterol LDL.

En las categorías más altas de consumo (2 - 3 y + 4 veces/sem) observaron una relación inversa con el índice lipídico-metabólico tras ajustar por sexo, edad e índice de masa corporal.

- **“Relación entre el consumo de bebidas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa y presencia de sobrepeso y obesidad en niños de entre 6 y 12 años de edad que asisten al colegio Michelangelo Buonarroti de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe”.**

El estudio realizado en Argentina, durante el año 2014, por Romina Ferrucci, tuvo como objetivo indagar sobre la ingesta de bebidas azucaradas, determinar si existe un alto porcentaje de sobrepeso u obesidad y establecer la relación entre ambas variables. La misma ejecutó un estudio descriptivo, con diseño de corte transversal, de campo, no experimental.

La información fue obtenida a través de un cuestionario de frecuencia de consumo, a partir del cual categorizó el consumo diario de bebidas elaboradas con JMAF. Posteriormente registró las medidas antropométricas de los niños.

En los resultados se puede observar que halló un elevado porcentaje de sobrepeso u obesidad en la población: 41,9%. Por otra parte, si bien el consumo de bebidas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa fue predominantemente bajo (43,8%), el

estudio provee evidencias de que la ingesta elevada de bebidas azucaradas se relaciona positivamente con el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los niños de entre 6 y 12 años.

- **“El consumo de bebidas azucaradas se asocia a obesidad”.**

El trabajo publicado en España, en el año 2013, por María Jesús Esperanza Olcina y M.P. González Rodríguez relaciona el consumo de bebidas azucaradas y la obesidad.

El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la ingesta de azúcares en la dieta y el peso corporal en niños y adultos. El diseño implementado para el estudio fue una revisión sistemática con meta-análisis de estudios aleatorizados en donde se llegó a la conclusión de que la ingesta de azúcares en adultos se relaciona con aumento de peso y la reducción con disminución del peso corporal.

En niños se demostró una asociación entre consumo de bebidas azucaradas y obesidad. Esta investigación apoya la recomendación de reducir la ingesta de alimentos y bebidas azucaradas.

- **“Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en menores de 16 años; revisión sistemática”.**

Esta investigación se realizó en Madrid, España, en el año 2013, por Arturo Jiménez - Cruz, Luis Mario Gómez-Miranda y Montserrat Bacardí-Gascón. La misma fue elaborada a través de una revisión de tres estudios realizados durante el año 2013 los cuales fueron seleccionados por cumplir con los siguientes requisitos: debían tener 52 o más semanas de intervención, ser realizados en individuos menores de 16 años, y evaluar el efecto de la reducción en el consumo de bebidas azucaradas, saborizadas, jugos de frutas y bebidas carbonatadas, sobre indicadores de adiposidad.

En los tres estudios, observaron un aumento de indicadores de adiposidad en el grupo que consumía bebidas azucaradas y una reducción de la frecuencia de sobrepeso y obesidad en el grupo con consumo reducido de bebidas azucaradas. Los resultados obtenidos indicaron un efecto positivo de la ingesta de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en menores de 16 años.

## **5 PLANTEO DEL PROBLEMA**

¿El consumo de bebidas azucaradas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa se relaciona con el estado nutricional en adolescentes que asisten a la Escuela de Educación Secundaria N°202 “Manuel Leiva” de la Ciudad de Casilda?

## 6 OBJETIVOS

### 6.1 General:

Determinar si existe relación entre el consumo de bebidas azucaradas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa y el estado nutricional en adolescentes que asisten a la escuela N°202 “Manuel Leiva” de la Ciudad de Casilda, durante los meses de marzo a agosto de 2019.

### 6.2 Específicos:

- Conocer el promedio diario de consumo de bebidas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa.
- Medir el peso y la talla de cada adolescente.
- Determinar el estado nutricional de la muestra según el Índice de masa corporal.

## 7 HIPÓTESIS

El consumo de bebidas azucaradas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa tiene relación con el estado nutricional de adolescentes que asisten a la escuela N°202 “Manuel Leiva” de la Ciudad de Casilda - Santa Fe.

## 8 MARCO TEÓRICO

### 8.1 Adolescencia:

A esta etapa de la vida la Organización Mundial de la Salud la define como el período de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años.

Se trata de una de las etapas de transición más importantes en la vida del ser humano, que se caracteriza por un ritmo acelerado de crecimiento y de cambios condicionada por diversos procesos biológicos. (Organización Mundial de la Salud; 2018). Se podría decir que es una fase compleja de transitar ya que acontecen cambios importantes, tanto a nivel físico, hormonal y sexual (pubertad), como social y psicoemocional.

El comienzo de la adolescencia se da cuando inicia la pubertad. Ésta es un proceso que se desarrolla dentro de la adolescencia y que se inicia con un aumento de la producción de hormonas sexuales como los estrógenos, la progesterona o la testosterona; y se caracteriza por la aparición externa de los caracteres sexuales secundarios tales como el desarrollo de las mamas en las mujeres y aparición del vello facial en los varones. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p.246, 247, 248) y culmina con la adquisición de la madurez biológica (ovulación en la mujer y espermatogénesis en el varón). (Torresani; 2006; p. 197).

En términos generales, la adolescencia y pubertad tienen un inicio coincidente, pero mientras que la última culmina con la adquisición de la madurez biológica, la primera tiene una culminación definida como la madurez biosicosocial.

Como lo afirman Kathleen Mahan y Sylvia Escott-Stump en su libro “Krause Dietoterapia”, la velocidad de crecimiento físico en la adolescencia es mucho mayor que en la etapa infantil, es por ello que a continuación se pone foco a este punto.

#### 8.1.1 Crecimiento y desarrollo del adolescente:

##### 8.1.1.1 Fisiología del crecimiento:

El crecimiento implica una correlación entre la actividad endocrinológica y el sistema óseo. La GH, tiroxina, insulina y corticoides influyen en el aumento de la talla y la velocidad de crecimiento. Otras hormonas, como la paratohormona, 1,25 dehidrocolecalciferol y calcitonina influyen en la mineralización ósea. La GH es la hormona clave en el crecimiento longitudinal. Las somatomedinas o factores de crecimiento de tipo insulínico son estimuladas por la GH y actúan sobre el crecimiento óseo.

Cuando comienza la pubertad, tanto la GH como los esteroides sexuales participan en la puesta en marcha del estirón puberal. (Iglesias Diz, José Luis; 2013; p. 90 y 91).

##### Crecimiento en altura:

Durante el estirón puberal se produce un aumento de talla que representa alrededor del 25% de la talla adulta. El estirón dura entre 2 y 2,5 años y varía de unos individuos a otros. La velocidad de crecimiento puede variar entre 5 a 11 cm en chicas y 6 a 13 cm en chicos. El comienzo del estirón puberal en las jóvenes precede en aproximadamente

2 años a los varones, siendo el mayor crecimiento a los 12 años en las mujeres y a los 14 en los varones. Alrededor de los 14 años las mujeres son más altas por término medio que sus compañeros varones pero, como también se detiene antes su crecimiento, los varones alcanzan una mayor altura final. (Iglesias Diz, José Luis; 2013; p. 91).

Crecimiento ponderal:

El aumento ponderal viene a representar el 50% del peso ideal adulto. La máxima velocidad ponderal varía entre 4,6 a 10,6 kg en chicas y 5,5 a 13,2 kg en chicos. La mayor masa muscular de los varones hace que sean más pesados en relación a las mujeres a igual volumen. (Iglesias Diz, José Luis; 2013; p. 91).

Otros cambios (en la composición corporal):

Aumento del tejido graso en las mujeres, con una mayor proporción que en los varones los cuales tienen mayor desarrollo muscular. La pelvis femenina se remodela y aumenta en anchura; mientras que, en el varón aumenta el diámetro biacromial, configurando el dimorfismo sexual característico de los dos sexos. (Iglesias Diz, J. L.; 2013; p. 91).

Además de los cambios que se producen a nivel corporal, existen otros cambios que son también de gran importancia como los que se dan en el aspecto psicológico:

#### 8.1.1.2 Cambios psicológicos:

La rebeldía que se asocia a los años de la adolescencia es en realidad una manifestación de la búsqueda de independencia y de una sensación de autonomía. El consumo de comida rápida se convierte en un fuerte factor de cohesión social para los adolescentes que los diferencia de sus padres y de las generaciones anteriores.

El desarrollo psicosocial en los adolescentes influye de manera directa en sus elecciones de alimentos y bebidas. Como aún no se ha desarrollado por completo la capacidad de razonamiento abstracto, los adolescentes en esta edad no suelen ser capaces de ver la relación entre sus conductas actuales y el riesgo futuro para su salud. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p. 249).

Teniendo en cuenta, que para el adecuado crecimiento y desarrollo adolescente, la nutrición es fundamental, a continuación se detalla su importancia y el riesgo de llevar a cabo una alimentación inadecuada durante esta etapa de la vida.

#### 8.1.2 Nutrición en la adolescencia:

La nutrición tiene un gran papel en la regulación del crecimiento y mineralización del esqueleto. Su papel se puede considerar doble, ya que, por una parte proporciona los nutrientes claves para el suministro de energía y la formación de estructuras, por otra parte interactúa con hormonas, como la Hormona de Crecimiento (GH) y gonadotropinas, que a su vez determinan los niveles de Factor de Crecimiento Insulínico 1 (IGF-I) y esteroides gonadales respectivamente. (Mataix Verdú; 2009; p. 874-875).

Una alimentación inadecuada en esta etapa de la vida puede influir desfavorablemente sobre el crecimiento somático y la maduración sexual, ya que la adolescencia es una etapa dinámica en la que coexisten un elevado ritmo de crecimiento y fenómenos madurativos importantes que afectan al tamaño, forma y composición del organismo y que incrementan las necesidades de nutrientes.

Con respecto a los nutrientes, a continuación se desarrollarán los mismos:

### 8.1.3 Necesidades nutricionales:

#### 8.1.3.1 Energía:

En los preescolares, escolares y adolescentes la estimación de la energía requiere la adición de las calorías que son necesarias para el crecimiento. (Lorenzo, et al; 2007; p. 157).

Las ingestas recomendadas de energía son iguales en ambos sexos hasta llegar a la pubertad, en donde ya se establecen las correspondientes diferencias en función de la aparición de la pubertad y de los modelos de actividad física que se van estableciendo. (Mataix Verdú; 2009; p. 876).

Para calcular el consumo energético se utilizan ecuaciones de predicción y se determina el GER (gasto energético en reposo) y la tasa metabólica en reposo (GER/24) y se multiplica por un factor de actividad (según la categoría en que se encuentre el nivel de actividad que el adolescente realiza en el día).

#### 8.1.3.2 Proteínas:

Según FAO/OMS: “Las necesidades de proteínas de un individuo se definen como la dosis más baja de proteínas ingeridas en la dieta que compensa las pérdidas de nitrógeno en personas que mantienen el balance de energía a niveles moderados de actividad física”.

Los rangos aceptables de proteínas propuestos por la Academia Nacional de Ciencias para niños de 4 a 18 años son 10-30% de las calorías totales. La OMS/FAO sugiere como meta para la población un rango de proteínas de 10-15% del total de energía. (Lorenzo, et al; 2007; p. 158-159).

#### 8.1.3.3 Carbohidratos y fibra:

Según FAO/OMS una dieta óptima debe proveer por lo menos 55% de la energía total diaria, de una variedad de fuentes de hidrato de carbono para todas las edades, salvo los niños menores de dos años. (Lorenzo, et al; 2007; p. 35).

En una de sus últimas publicaciones la OMS recomienda reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta total de energía a lo largo de toda la vida, basado en los efectos de la ingesta de azúcares libres en el aumento de peso y las caries dentales. Los datos de que se dispone actualmente indican que el aumento del consumo de bebidas azucaradas está asociado con el aumento de peso y, por tanto, la reducción del consumo de bebidas azucaradas también puede disminuir el riesgo de un aumento malsano del peso.

El requerimiento de fibra total puede expresarse de diferentes maneras: la edad más un plus de 5 gramos al día; 0,5 gramos por kg de peso; 10 gramos por cada 1.000 calorías. (Lorenzo, et al; 2007; p. 35-36).

#### 8.1.3.4 Grasas:

La recomendación de American Heart Association (AHA)<sup>4</sup> y American Dietetic Association (ADA)<sup>5</sup> sobre el porcentaje de grasas a consumir para niños y adolescentes de 9 a 18 años es 25-35% del total de las calorías diarias. Las grasas saturadas en un porcentaje menor al 10% del total de las calorías diarias. Y el colesterol menor a 300 mg/día. (Lorenzo, et al; 2007; p. 34-35).

#### 8.1.3.5 Agua:

El requerimiento hídrico es la cantidad de agua necesaria para compensar las pérdidas insensibles (pérdidas a partir de la piel y respiración) más las sensibles (pérdidas a través de orina, sudor, diarreas y vómitos). La ingesta de agua total incluye el agua para beber, el agua de las bebidas y el agua formando parte de los alimentos. (Lorenzo, et al; 2007; p. 37-38).

---

<sup>4</sup> American Heart Association (AHA): la Asociación Americana del Corazón es el máximo referente científico en cardiología de Estados Unidos y el resto del mundo. Debido a su volumen de publicaciones científicas, actualmente determina y define las directrices de los avances médicos en el ámbito de la cardiología.

<sup>5</sup> American Dietetic Association (ADA): fue fundada en Cleveland, Ohio, en 1917 durante la Primera Guerra Mundial por un grupo visionario de mujeres. Su objetivo era ayudar al gobierno en la conservación de alimentos y mejorar la salud y la nutrición del público. La ADA ha crecido hasta convertirse en la organización más grande del país de profesionales de la alimentación y la nutrición. La ADA y sus miembros están comprometidos a ayudar al público a beneficiarse de un estilo de vida saludable.

Tabla I: Requerimiento de agua

Sexo	Edad	Agua total (L/d)
Varones	9 – 13 años	2,4
	14 – 18 años	3,3
Mujeres	9 – 13 años	2,1
	14 – 18 años	2,3

Fuente: Lorenzo, et al; 2007; p. 37-38.

Luego de detallar los nutrientes y las cantidades adecuadas para la población en estudio, si se desea conocer si estas necesidades de nutrientes han sido cubiertas correctamente se debe realizar una valoración del estado nutricional (VEN), la cual consta de 4 partes y se detalla a continuación:

## 8.2 Valoración del estado nutricional:

El estado nutricional de un sujeto refleja la extensión con que se han cubierto las necesidades fisiológicas de nutrientes de un individuo. El equilibrio entre ingestión de nutrientes y necesidades de nutrientes es el estado nutricional. (Mahan, Escott-Stump; 2009; p. 384).

La Valoración del Estado Nutricional (VEN) es un conjunto de prácticas clínicas que permiten diagnosticar y evaluar el estado nutricional de un individuo o población y controlar su evolución.

Comprende las siguientes prácticas: estudio de la alimentación, examen clínico nutricional, evaluación antropométrica y evaluación bioquímica. (De Girolami, González Infantino; 2008; p. 57).

A continuación se abordan las que son relevantes para el estudio en cuestión:

### 8.2.1 Estudio de la alimentación:

La anamnesis alimentaria es un instrumento que permite no solo obtener datos relevantes de la ingesta, sino que también puede orientar el diagnóstico de patologías de base nutricional. Además brinda información cuantitativa (a través de recordatorios y registros alimenticios) y cualitativa de la ingesta (gustos o preferencias alimentarias), así como también características de la alimentación implementada por el paciente (vegetariana, hipergrasa, etc). (De Girolami, González Infantino; 2008; p. 58).

Existen varios métodos para valorar la ingesta alimentaria, cada uno de ellos presenta ventajas e inconvenientes, su elección dependerá del tipo de información que se desea obtener y del tipo de paciente al que vaya dirigida la anamnesis.

Se detalla a continuación el modelo utilizado en esta investigación:

- ❖ Frecuencia de consumo: Es un método retrospectivo (ya que se obtienen datos de hechos ocurridos con anterioridad). Se investiga a través del recordatorio del paciente la frecuencia con que son consumidos todos los alimentos o bien un grupo de ellos en un tiempo determinado. (Torresani, Somoza; 2009; p. 35 - 36).

En este caso, se utilizó para conocer con qué frecuencia y en qué cantidad consumen los adolescentes las bebidas azucaradas y a partir de esa información se obtuvo un promedio diario del consumo de las mismas.

### 8.2.2 Evaluación antropométrica:

La antropometría es la medición de segmentos corporales que, comparados con patrones de referencia, permiten realizar diagnóstico nutricional. Las mediciones antropométricas establecen el tamaño y la composición del cuerpo, y reflejan la ingesta inadecuada o excesiva, el ejercicio insuficiente y enfermedades. (Lorenzo, et al; 2007; p. 7).

En este caso hay medidas e indicadores que, según la etapa de la vida, son más útiles y precisos que otros.

Las mediciones comúnmente realizadas se describen a continuación:

#### 8.2.2.1 Medidas:

Peso corporal: La masa corporal es la cantidad de materia en el cuerpo. La misma es calculada por la medición del peso, es decir, la fuerza que la materia ejerce en un campo de gravedad estándar. Generalmente el peso evaluado con mínima ropa es suficiente precisión. El sujeto está de pie sobre el centro de la balanza sin estar apoyado y con el peso distribuido uniformemente sobre ambos pies. (Marfell-Jones, Stewart, Carter; 2008; p. 24).

El peso determina la masa corporal, no sirviendo para discriminar composición corporal, pues es la suma de tejido magro, adiposo, óseo y otros componentes menores. (Lorenzo, et al; 2007; p. 10).

Estatura: Es la distancia perpendicular entre el plano transversal del Vértex y los bordes inferiores de los pies. El método para registrar la altura en extensión máxima requiere que el sujeto se pare con los talones juntos, los glúteos y la parte superior de

la espalda apoyada en el estadiómetro que se encuentra ubicado en la pared. (Marfell-Jones, et al; 2008; p. 24).

Circunferencias: Las que se utilizan con mayor frecuencia son: muñeca, brazo, cintura y cadera. (De Girolami, González Infantino; 2008; p. 62).

#### 8.2.2.2 Indicadores:

De la combinación de una medida corporal con la edad o con otra medida corporal surgen los indicadores. Los más utilizados son: Peso/edad, Talla/edad, Peso/talla e IMC. El indicador utilizado en este estudio se detalla a continuación:

Índice de Masa Corporal (IMC): Es un indicador antropométrico de extensivo uso y de suma utilidad en el campo de la nutrición.

Si bien es uno de los indicadores nutricionales que mejor correlaciona con la masa grasa de un individuo, su utilización presenta limitaciones al no permitir diagnosticar la distribución de la misma a nivel corporal. A pesar de ello, sigue siendo uno de los más utilizados por la facilidad de su determinación y la implementación técnica de bajo costo. (Torresani; Somoza; 2009; p.42)

En la adolescencia, el IMC se clasifica a partir de tablas y no directamente de las referencias para los resultados de la fórmula.

La gráfica utilizada es la de índice de masa corporal (IMC) para la edad (Ver ANEXO XII y XIII: Índice de Masa Corporal para la edad en adolescentes).

Cuyas categorías son:

- Delgadez severa:  $< -3SD$
- Delgadez:  $-2SD$  y  $-3SD$
- Normal:  $-2SD$  y  $+1SD$
- Sobrepeso:  $+1SD$  y  $+2SD$
- Obesidad:  $>+2SD$ . (OMS; 2017).

Estos métodos de evaluación del estado nutricional pueden ser utilizados en todas las etapas de la vida, ya sea en la infancia, adolescencia, adultez o vejez. Como resultado de esta evaluación se puede concluir que un individuo lleva a cabo una nutrición adecuada o no, y aquí surge el término “malnutrición”, el cual es abordado a continuación.

### 8.3 Malnutrición:

Según la Organización Mundial de la Salud por malnutrición se entiende las carencias, los excesos o los desequilibrios de la ingesta de energía y/o nutrientes de una persona. Aunque el uso habitual del término malnutrición no suele tenerlo en cuenta, su significado incluye en realidad tanto la desnutrición como la sobrealimentación.

La desnutrición es el resultado de una ingesta de alimentos que es, de forma continuada, insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria, de una

absorción deficiente y/o de un uso biológico deficiente de los nutrientes consumidos. Habitualmente, genera una pérdida de peso corporal.

El término sobrealimentación se refiere a un estado crónico en el que la ingesta de alimentos es superior a las necesidades de energía alimentaria, generando sobrepeso u obesidad. (De La Mata; 2008; p. 18-19).

### 8.3.1 Sobrepeso y Obesidad:

Se define al sobrepeso como un aumento del peso corporal en relación a la talla. Y a la obesidad como un aumento excesivo de la grasa corporal. (Torresani, Somoza; 2009; p.131).

Existen múltiples definiciones para la obesidad, pero de una manera más completa podemos decir que la obesidad es una enfermedad crónica, de origen multifactorial, caracterizada por un aumento anormal de la grasa corporal, en cuya etiología se entrelazan factores genéticos y ambientales, que conducen a un aumento de la energía absorbida con respecto a la gastada y a un mayor riesgo de morbimortalidad. (Valenzuela; 1999; p. 35). Asociándose a múltiples factores de riesgo como la diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, dislipemias, artrosis y cierto tipo de cánceres, habiéndose demostrado en la obesidad grave un aumento en el riesgo de enfermedad cardiovascular con acortamiento de la esperanza de vida. (De Girolami, González Infantino; 2008; p. 153).

### 8.3.1.1 Epidemiología:

#### Obesidad en el mundo:

La prevalencia mundial de obesidad infantil está aumentando de manera alarmante en todo el mundo. (Brawinsky; 2007; p.497). Se considera actualmente la enfermedad crónica no trasmisible más frecuente, es por ello que se la ha designado como una verdadera enfermedad epidémica. (De Girolami; Infantino; 2008; p. 154).

En los países desarrollados, su frecuencia durante la niñez y adolescencia oscila entre el 5% y el 25%, con una tendencia en las últimas décadas a aumentar esta prevalencia. La obesidad en la infancia y adolescencia además, es un factor que predispone a padecerla durante la vida adulta. Se estima que el riesgo es del 14% si el niño es obeso a los 6 meses de vida, 45% si lo es a los 7 años, 70% a los 10 años y 80% si lo es en la adolescencia. (Torresani; 2006; p. 593).

De esta manera, se llega a tener una prevalencia cada vez mayor de obesidad en los adultos. La OMS ha señalado que existen aproximadamente 1.600 millones de personas con sobrepeso en el mundo, de las cuales 400 millones presentan obesidad, razón más que suficiente para que la ubique entre las diez principales causas prevenibles de muerte de la sociedad moderna. (Valenzuela; 2008; p.42).

### Obesidad en América Latina:

En comparación con otras regiones de la OMS, en la Región de las Américas la prevalencia del sobrepeso y la obesidad es más alta (62% para el sobrepeso en ambos sexos y 26% para obesidad en la población adulta de más de 20 años de edad). En tres países (México, Chile y Estados Unidos) la obesidad y el sobrepeso ahora afectan a cerca de 7 de cada 10 adultos.

En cuanto a la adolescencia, los datos disponibles indican que, en términos generales, de 20% a 25% de los menores de 19 años de edad se ven afectados por el sobrepeso y la obesidad (OPS<sup>6</sup>, OMS; 2014; p.14).

### Obesidad en Argentina:

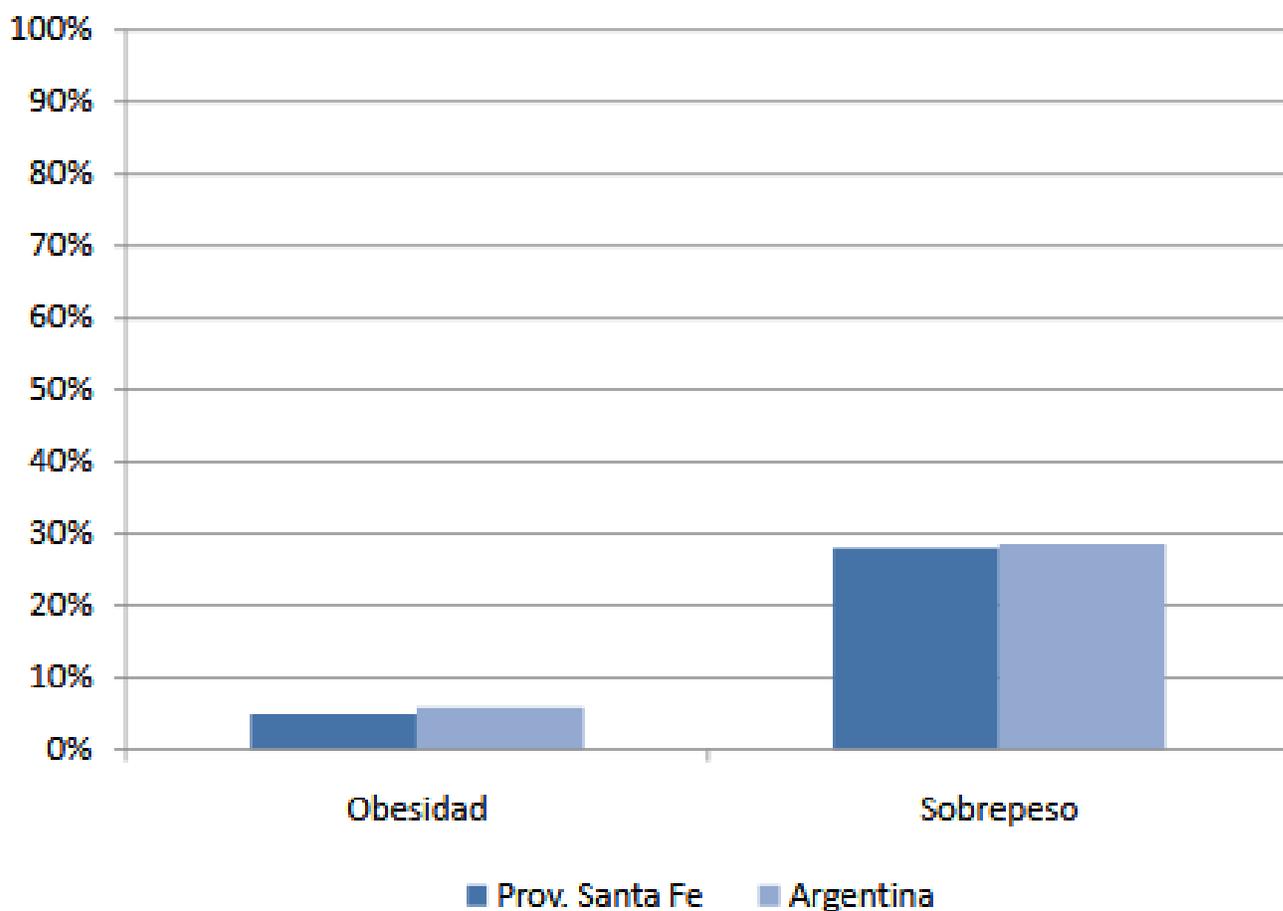
En nuestro país, la prevalencia de obesidad ha sido evaluada por estudios regionales o parciales, como el de la Ciudad de Venado Tuerto (26,8%), el de la Ciudad de Dean Funes (23,9%), el del Programa de Vigilancia Nutricional de Nutrición y Salud (ENNyS) en la que se observó un 24,9% de sobrepeso y un 19,4% de obesidad entre mujeres de 19 a 49 años en todo el país.

Según los resultados de la última Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) el predominio de obesidad en adolescentes de 13 a 15 años escolarizados de la Provincia

---

<sup>6</sup>Organización Panamericana de la Salud (OPS): es la agencia de salud pública internacional más antigua del mundo. Brinda cooperación técnica y moviliza asociaciones para mejorar la salud y la calidad de vida en los países de las Américas. La OPS es el organismo especializado en salud del Sistema Interamericano y actúa como Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

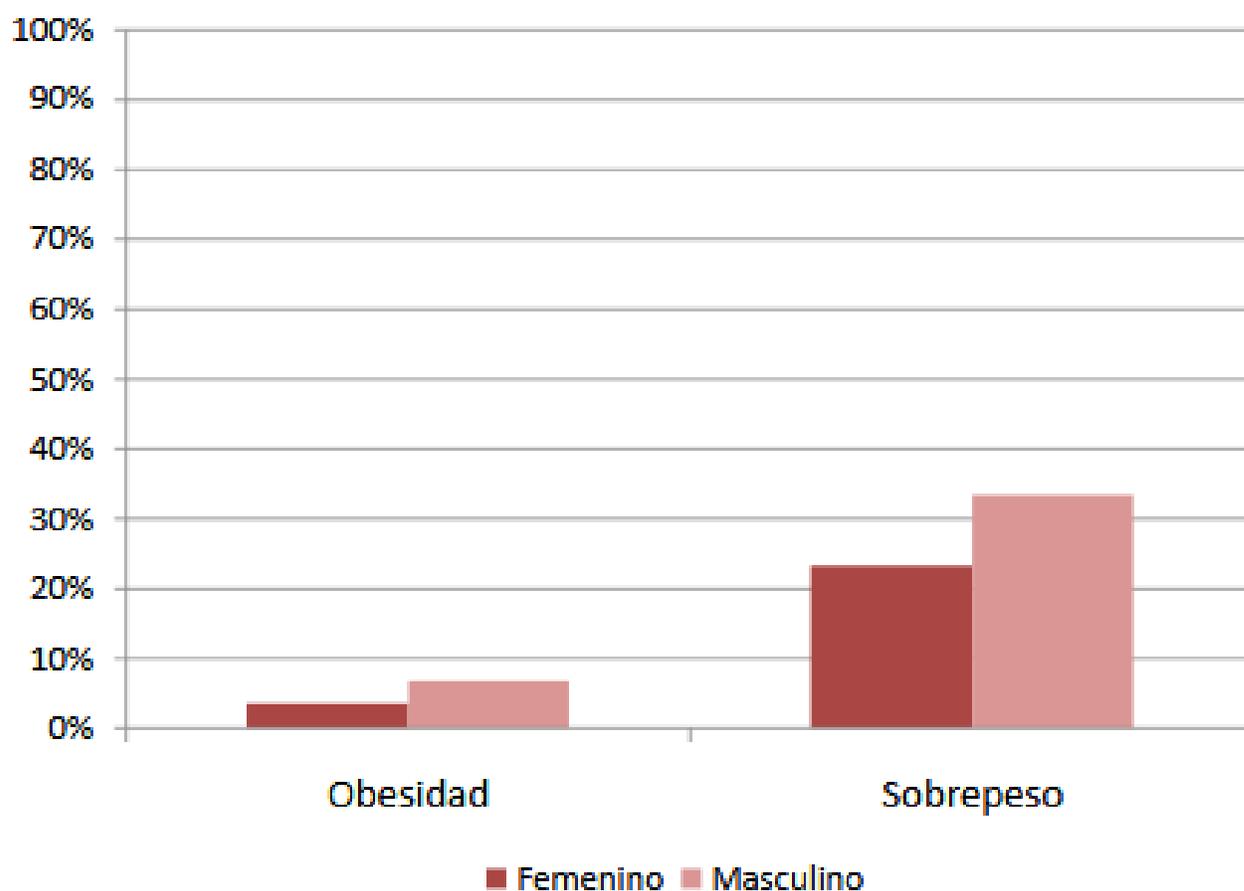
de Santa Fe fue del 5%, siendo a nivel nacional del 5,9%. La supremacía de sobrepeso en ambas jurisdicciones fue alrededor del 28%. (Gobierno de Santa Fe; 2014).



Fuente: Resultados Nacionales EMSE y datos provinciales EMSE. Año 2012.

Obesidad en Santa Fe:

Los datos provinciales de la Encuesta Mundial de Salud Escolar del año 2012, evidenciaron que la superioridad de obesidad y sobrepeso en varones adolescentes escolarizados de 13 a 15 años de la Provincia de Santa Fe fue de 6,7% y 33,4% respectivamente, mientras que para las mujeres fue de 3,5% y 23,3%.



Fuente: Datos provinciales Encuesta Mundial de Salud Escolar Año 2012.

### 8.3.1.2 Etiología:

Aunque se trata de un desorden multicausal, la ingesta excesiva de energía y el sedentarismo son los principales desencadenantes. Sin embargo, en su etiología pueden reconocerse factores: genéticos, sociales, culturales y psicológicos, además de la influencia de la publicidad y los medios de comunicación.

#### Factores genéticos:

El riesgo de obesidad durante la infancia oscila en el 40% cuando uno de los padres es obeso y en el 80% cuando ambos lo son. Esto se debe a que la carga genética determina, entre otras cosas, la cantidad de grasa corporal, la distribución del tejido adiposo y la cantidad de masa magra. Se calcula que existen más de 200 genes vinculados con el exceso de peso. La mayor parte de ellos controla distintas vías metabólicas y la predisposición genética a ser “delgado” o “moderadamente obeso”. (Torresani; 2006; p. 593).

#### Factores sociales:

La elevación del nivel de vida de la población cambió hábitos alimentarios, aumentó la disponibilidad de los nutrientes y de los medios para adquirirlos. Por otro lado se generan situaciones en las que se privilegia la delgadez, pero al mismo tiempo a través de la publicidad se estimula el consumo de alimentos hipercalóricos o comidas rápidas ricas en grasas y azúcares.

Sumado a ello, las prácticas sedentarias como la televisión, los videojuegos y la computación; las viviendas reducidas; el poco tiempo que se destina a las prácticas

deportivas o a la recreación, etc., influyen en la disminución de la actividad física del adolescente y en la conformación del sedentarismo como forma de vida.

Factores culturales:

Los informes de la FAO de 2015 establecen que la disponibilidad alimentaria fue, y será al menos por el próximo lustro, superior a las necesidades promedio.

Así mismo, en la esfera de la producción, se enfrenta una crisis en la disponibilidad que no pasa por la cantidad de alimentos, sino por su calidad y por la sustentabilidad del modelo de producción. La composición de la energía de los alimentos proviene el 70% de hidratos de carbono, azúcares y aceites refinados. Precisamente los alimentos que las guías alimentarias promovidas por la OMS consideran causantes de enfermedades no transmisibles.

En la distribución, se enfrenta una crisis de equidad que significa que los alimentos no van adonde se necesitan, sino adonde los compradores pueden pagarlos. Entonces, si la distribución de los alimentos depende de la capacidad de compra y no de la necesidad, desaparece la equidad: comerá aquel que tenga para comprar, no quien lo necesite.

En el consumo, se enfrenta una crisis de comensalidad, ya que han colapsado las culturas alimentarias: el comensal se convirtió en un consumidor solitario y la gastronomía, en gastro-anomía. (Aguirre; 2018; p.36 - 37- 38).

Factores psicológicos:

En los niños obesos es frecuente observar cierta tendencia a la frustración y a la depresión. El sentimiento de rechazo originado en sus propios pares provoca soledad, aislamiento e inactividad, lo que produce mayor obesidad y le da perpetuidad al ciclo.

El obeso tiene la sensación constante de rechazo de su imagen corporal. Su deseo adictivo con los alimentos da lugar a un estado temporal de tranquilidad. Por lo tanto, comer compulsivamente, puede ser visto como una forma de automedicación para aliviar las emociones dolorosas. (González; 2014; párr.11-12-14).

Por último y como un dato reciente, el Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (INADI)<sup>7</sup> señaló que en el primer semestre de 2018, el 7 por ciento de las denuncias recibidas fueron por motivo discriminatorio del aspecto físico; aumentando el índice anual, que durante 2017 y 2016 fueron de 6 por ciento, respecto a las denuncias totales.

En conclusión, estos factores también afectan notablemente a la persona que padece sobrepeso y obesidad, por lo cual, se deben tener en cuenta cuando se aborda esta problemática, tanto en su prevención como tratamiento para que se pueda tratar interdisciplinariamente.

---

<sup>7</sup>El Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (INADI) es un organismo nacional del Estado [Argentino](#) que tiene como fin combatir la [discriminación](#) en todas sus formas.

### 8.3.1.3 Clasificación de la obesidad:

#### 1) Según su origen:

- Obesidad Nutricional, Primaria o Exógena: se produce desequilibrio entre el ingreso y el gasto de energía. El 95% de los casos de obesidad en pediatría corresponden a este tipo por causas multifactoriales, genéticas y fundamentalmente ambientales que parecen ser determinantes.
- Obesidad Orgánica, Secundaria o Endógena: está dada por problemas orgánicos. Endocrinopatías, enfermedades hormonales, hipotiroidismo, metabólicas, hiperinsulinismo o síndromes dismórficos, afecciones del sistema nervioso central. Solo el 1-5 % pertenecen a este tipo de obesidad. (Torresani; 2006; p. 596).

#### 2) Según la distribución de la grasa corporal:

- Tipo I, Generalizada o Difusa: la grasa se distribuye en forma difusa sin respetar límites anatómicos. Predomina en los primeros años de la infancia sin hacer distinción de sexos.
- Tipo II, Troncoabdominal o Androide: la grasa se deposita en la parte superior del cuerpo, sobre todo en la cara, cuello, troco, flancos y región supraumbilical del abdomen. Es más frecuente en el sexo masculino.
- Tipo III, Visceral: la grasa se deposita en el parénquima visceral, lo que ocasiona alteraciones en la función de los diferentes órganos.

- Tipo IV, Gluteofemoral o Ginoide: la grasa se distribuye en la parte inferior del cuerpo, sobre todo en el abdomen infraumbilical, región glútea, nalgas y muslos. Es más frecuente en el sexo femenino. (Torresani; 2006; p. 596-597).

### 3) Según la edad de comienzo:

Si bien la obesidad puede comenzar en cualquier etapa de la vida, se destacan tres períodos importantes en la evolución de la enfermedad que permiten clasificarla:

- Del niño: tiene dos períodos que deberían distinguirse: lo que sucede en el primer año de vida, durante el cual las células adiposas crecen en tamaño (hipertrofia); y el período entre los 5 y 7 años de edad, en el que se incrementa el número de las células adiposas (hiperplasia).
- Del adolescente: es la etapa en la cual pueden observarse importantes cambios hormonales que impactan sobre el número de adipocitos y que suele revolucionar psicológicamente al adolescente, asociándose muchas veces a trastornos de la conducta alimentaria.
- Del adulto: se caracteriza fundamentalmente por la hipertrofia de las células grasas, y suele aparecer tanto en el hombre por sedentarismo como en la mujer a partir de los embarazos. (De Girolami, González Infantino; 2008; p. 160).

#### 8.3.1.4 Diagnóstico:

Para el diagnóstico de la obesidad, es importante determinar la grasa corporal y la distribución de la misma. (Rodota, Castro; 2012; p.103).

Para realizar el diagnóstico se pueden utilizar métodos directos o indirectos:

Métodos directos: Valoran la composición corporal de manera tal que a través de ellos puede determinarse, entre otras cosas, el tamaño del compartimiento graso. (Torresani; 2006; p. 598). Dentro de éstos se encuentran la densitometría, impedanciometría, conductividad eléctrica corporal total, ultrasonido, tomografía axial computada, resonancia magnética nuclear y dosaje de agua corporal total.

Métodos indirectos (antropometría): los datos antropométricos permiten valorar la intensidad del exceso de peso de una manera indirecta.

- Los indicadores más utilizados en el diagnóstico de la obesidad infanto-juvenil son:

Relación peso/edad

Relación peso/talla

Peso relativo

Índice de masa corporal

(Torresani; 2006; p. 598-599).

IMC: En los adultos, un IMC mayor a 25 define sobrepeso y uno mayor a 30, obesidad. Sin embargo, este índice normalmente aumenta a medida que los niños ganan estatura y peso; por lo tanto, en la adolescencia no puede establecerse un valor límite determinado para definir la obesidad. Es por ello que se utilizan gráficas. Cuando su valor supera en 2 desvíos estándar al valor normal (según la edad y el sexo) en la

adolescencia, indica obesidad y cuando supera al valor normal en 1 desvío estándar, sobrepeso. (Bowman, Russell; 2003; p. 472).

- **Perímetros:** permiten una valoración aproximada de la composición y distribución de la grasa corporal. Su uso complementa la utilización de otros indicadores. La relación entre los perímetros del tronco, cintura, cadera y raíz de miembros permiten valorar el tipo de obesidad según la distribución de la grasa (androide, ginoide, difusa).
- **Pliegues cutáneos:** El pliegue medido en el área tricipital es un buen indicador de la cantidad de grasa periférica, y los medidos a nivel subescapular y suprailíaco, de la grasa troncular. (Torresani; 2006; p 599).

#### 8.3.1.5 Recomendaciones para prevenir la obesidad en adolescentes

La prevención y el tratamiento oportuno del sobrepeso y la obesidad en cualquier etapa de la vida son de suma importancia. Particularmente en la adolescencia, la primera, adquiere mayor relevancia dado que a mayor edad de persistencia de la obesidad del niño, mayor probabilidad de tener obesidad en la edad adulta (80%). Es por ello que la intervención durante esta etapa se vuelve crucial.

Dada la problemática de obesidad en nuestro país, el año pasado La Coalición Nacional para prevenir la obesidad en niños, niñas y adolescentes (NNyA), publicó un documento denominado “Entornos escolares saludables”. A continuación se expresa lo dicho en el capítulo II de este documento: “Políticas públicas para prevenir la obesidad infanto – juvenil”:

La OMS en el “Informe de la Comisión para Acabar con la Obesidad Infantil” del año 2016 y la OPS en el “Plan de Acción para la Prevención de la Obesidad en la Niñez y en la Adolescencia” del año 2014 plantean como meta detener el aumento de la obesidad en NNyA a través de acciones que transformen el ambiente obesogénico actual en oportunidades para promover un consumo mayor de alimentos nutritivos y un aumento de la actividad física.

En este sentido, las organizaciones recomiendan las siguientes líneas de acción estratégicas:

- ✓ Mejorar el entorno escolar con respecto a la nutrición y la actividad física.
- ✓ Implementar políticas fiscales como un impuesto eficaz sobre las bebidas azucaradas.
- ✓ Difundir directrices nutricionales para toda la población.
- ✓ Regular la publicidad de alimentos y bebidas altos en grasas, azúcar y sal.
- ✓ Implementar un etiquetado en el frente de los envases de alimentos que sea fácil de interpretar.”

Haciendo foco en el primer punto, con respecto a la actividad física, la OMS recomienda que la Educación Física de Calidad (EFC) sea un componente fundamental de los programas escolares, incluyendo oportunidades de actividad física antes, durante y después de la jornada escolar formal. Concluye que para lograr los beneficios para la salud física y mental, los niños de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física (en forma de juego, deportes, actividades recreativas,

etc). (Coalición Nacional para prevenir la obesidad en niños, niñas y adolescentes; 2018; p. 6 y 7).

Con respecto a la alimentación, en el capítulo 4: “Intervenciones escolares efectivas en la prevención del sobrepeso y la obesidad en NNyA”, se expresa:

Hay suficiente evidencia que respalda las intervenciones en las escuelas como una estrategia de prevención de la obesidad. Principalmente han demostrado ser exitosas aquellas acciones integrales y sostenidas en el tiempo, donde los estudiantes tienen un rol activo en la toma de decisiones.

En relación a la oferta de alimentos en las escuelas, la evidencia muestra que la exposición repetida a los alimentos influye en las preferencias de consumo. En este sentido, las políticas escolares que eliminan la oferta de alimentos altos en grasas, azúcares y sal son eficaces en la prevención de la obesidad infanto-juvenil y ayudan a evitar las influencias externas negativas en las preferencias alimentarias. Por otro lado, cuando hay oferta de alimentos nutritivos como frutas y verduras, los estudiantes mejoran las actitudes positivas hacia dichos alimentos y pueden aumentar su consumo a lo largo del tiempo. (Coalición Nacional para prevenir la obesidad en niños, niñas y adolescentes; 2018; p. 6 y 7).

Para complementar lo dicho recientemente respecto a la oferta de alimentos en el ámbito escolar, cabe destacar que actualmente se encuentra vigente la ley N° 13719 de la provincia de Santa Fe. Sancionada el 1 de febrero de 2018: “Promoción de la alimentación saludable de la población, por medio de la educación alimentaria y nutricional”, la misma sanciona en el artículo 11 del capítulo 4: “Quioscos y/o cantinas

saludables”, la obligatoriedad de la venta y expendio de alimentos saludables en la totalidad de los quioscos y/o cantinas escolares. Las cantidades mínimas de alimentos y bebidas saludables que deberán ofrecer serán determinadas por la autoridad de aplicación de la presente.

En el artículo 12 del capítulo 4 se expresa que el establecimiento debe proveer gratuitamente agua apta para consumo humano, garantizando el acceso a la misma. (Gobierno de Santa Fe; 2018).

Esta ley facilita la aplicación del primer punto nombrado dentro de las acciones estratégicas: mejorar el entorno escolar con respecto a la nutrición.

Además, se cree necesaria la intervención escolar a través de la incorporación de una materia que aborde todos los contenidos pertinentes a la alimentación sana y adecuada a cada etapa de la vida, en donde los alumnos participen de forma activa, brindándoles las herramientas (teóricas y prácticas) para llevar a cabo una alimentación consciente y saludable.

Para realizar estas intervenciones es necesario conocer primero los hábitos que van adoptando los adolescentes con respecto a la alimentación y cuales son más comunes entre ellos, teniendo en cuenta que estos hábitos son influenciados por diversos factores que se darán a conocer a continuación.

#### 8.4 Hábitos alimentarios en los adolescentes

Actualmente, muchos adolescentes crecen en un entorno que fomenta la ingesta calórica elevada y el sedentarismo, acompañado y potenciado por la gran influencia de la industria alimentaria a través de publicidades y medios de difusión, lo que hace que entre los jóvenes se vuelvan cada vez más comunes hábitos alimentarios no saludables.

El estilo de vida los lleva con frecuencia a comer fuera de casa, suprimiendo o restringiendo comidas, que son reemplazadas muchas veces por pequeñas ingestas entre las comidas principales. Éstas suelen tener bajo poder nutritivo y alto valor calórico, favoreciendo problemas como la obesidad y caries dentales. (Asociación Española de Pediatría; 2018; p.309).

La comida que omiten con mayor frecuencia es el desayuno, existen datos que indican que, en un día concreto, el 24% de las mujeres y el 20% de los varones se saltan el desayuno. (Mahan; Escott-Stump; 2009; p.255).

La asistencia frecuente a restaurantes de comidas rápidas, y la disponibilidad de alimentos precocinados en el propio domicilio, han contribuido también a cambios de hábitos alimentarios, con mayor consumo de grasa total, grasa saturada, colesterol, azúcares y sodio, y un menor consumo de fibra, frutas y vegetales. En casa, el hábito de estar muchas horas ante la televisión, y la inactividad física y sedentarismo facilitan asimismo el picoteo. (Asociación Española de Pediatría; 2018; p.309). Dentro del picoteo, las bebidas azucaradas son los tentempiés de mayor consumo entre los jóvenes.

## 8.5 Bebidas azucaradas

Según lo define el Código Alimentario Argentino (CAA), en su artículo 996, se entiende por Bebidas sin Alcohol o Bebidas Analcohólicas, las bebidas gasificadas o no, listas para consumir, preparadas a base de uno o más de los siguientes componentes: jugo, jugo y pulpa, jugos concentrados de frutas u hortalizas, leche, extractos, infusiones, maceraciones, percolaciones de sustancias vegetales contempladas en el Código, así como aromatizantes / saborizantes autorizados.

### 8.5.1 Carbohidratos presentes en las bebidas azucaradas

Los alimentos contienen una variedad de azúcares llamados monosacáridos (unidades básicas de azúcar como la fructosa y la glucosa), y otros llamados disacáridos (la unión de dos monosacáridos). La glucosa es la fuente principal de energía para el cuerpo, ya que la mayoría de los azúcares y los carbohidratos complejos se descomponen formando glucosa durante la digestión. Los almidones se forman a partir de la unión de muchas moléculas de azúcar. Los diferentes tipos de azúcares cumplen diferentes funciones en el cuerpo, aunque todos pueden proporcionar energía. (International Food Information Council; 2010).

La sacarosa es un disacárido que contiene partes iguales de glucosa y fructosa. Se la conoce como azúcar de mesa o azúcar blanca, se extrae de la caña de azúcar y de las remolachas azucareras.

Otros tipos de azúcares que se hallan en los alimentos y en las bebidas son:

Lactosa	Disacárido que contiene glucosa y galactosa	Presente en la leche
Maltosa	Disacárido que contiene dos moléculas de glucosa	Se cristaliza del almidón
Dextrosa	Otro nombre que se le da a la glucosa	Se cristaliza de la caña de azúcar, de las remolachas y de los almidones
Jarabe de maíz	Se trata de moléculas simples de glucosa	Se obtiene del almidón de maíz
Jarabe de maíz de alta fructosa	Es una mezcla de moléculas simples de glucosa y fructosa	Se obtiene del almidón de maíz

Fuente: International Food Information Council; 2010.

## 8.5.2 Jarabe de maíz de alta fructosa

### 8.5.2.1 Definición:

"Con la denominación de Jarabe de alta fructosa, se entiende el producto obtenido por hidrólisis completa del almidón, seguida de procesos enzimáticos y de refinación".

(Código Alimentario Argentino; Capítulo 10; artículo 778ter - Res 489, 29.12.78).

### 8.5.2.2 Proceso de obtención del jarabe de maíz de alta fructosa:

El proceso se inicia a partir del almidón de maíz. Los pasos de la elaboración incluyen:

1) Calentado e hidrolizado a dextrina (mediante amilasa) y posteriormente transformado en glucosa por medio de la enzima glucoamilasa.

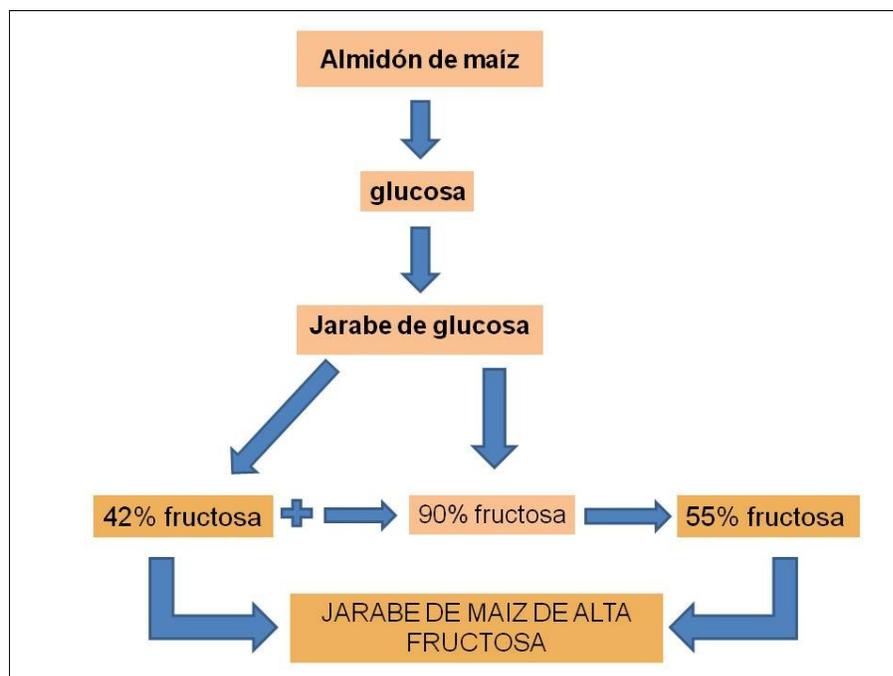
2) Purificación del jarabe obtenido mediante centrifugación, decoloración, filtración e intercambio iónico.

3) Concentración por evaporación.

4) Isomerización enzimática. Aproximadamente la mitad del jarabe de glucosa es convertido a fructosa, quedando una proporción de 42% de fructosa.

5) Enriquecimiento en fructosa. Mediante el manejo de los flujos se eleva el porcentaje de fructosa hasta un 90%. Este jarabe se mezcla con el de 42% y se logra así un jarabe de 55% de fructosa. (Sociedad Argentina de Nutrición; 2017; p. 28).

Figura 1: Proceso de obtención del JMAF



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que, como resultado final, se obtienen 2 tipos de jarabe de maíz de alta fructosa, de acuerdo al contenido de fructosa en su composición, el que contiene un 42% y el que contiene 55% de fructosa.

La composición total de cada uno de ellos es:

- JMAF42: contiene un 42% de fructosa, 53% de glucosa y un 5% de otros azúcares como maltosa, dextrosa, etc.
- JMAF 55: contiene un 55% de fructosa, 41% de glucosa y un 4% de otros azúcares.

Ambos pueden contener hasta un 20% de agua. (Kasangian, J.; 2012; p.4).

#### 8.5.2.3 Propiedades del JMAF:

El jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) es un ingrediente ampliamente usado en la industria alimentaria, se agrega a una amplia gama de productos procesados debido a sus propiedades a nivel productivo entre las que se destacan su intenso sabor dulce y bajo costo. (AADYN; 2017; p. 1).

Kasangian (2012) establece que si consideramos el poder endulzante de la sacarosa como 100, el de la fructosa es de 170, el JMAF 55 tiene un poder endulzante de 130 mientras que el de la glucosa es de 74. Es un producto transparente y líquido, que permite alcanzar notables propiedades de pureza. (p.4).

#### 8.5.2.4 Rótulo de los alimentos que contienen JMAF:

Según el Código Alimentario Argentino (CAA) en el rotulado de los productos que contengan JMAF debe consignarse: “contiene Jarabe de Maíz de Alta Fructosa” o “contiene JMAF”, pero no requiere información acerca de su concentración, por lo tanto se desconoce la cantidad que contienen.

#### 8.5.2.5 Alimentos donde podemos encontrar jarabe de maíz de alta fructosa

En supermercados de nuestro país se ha encontrado JMAF en el rotulado de:

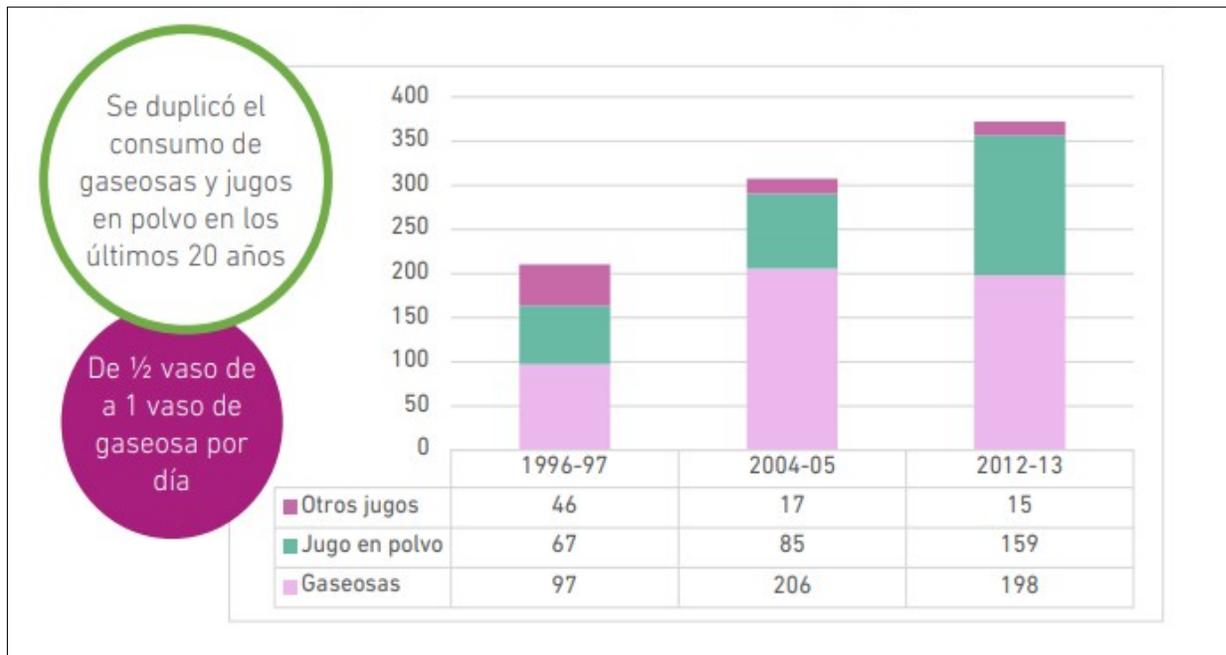
- Bebidas con y sin alcohol,
- Galletitas
- Golosinas
- Yogures
- Mermeladas
- Panes envasados
- Productos enlatados.

(AADYN; Gacetilla de prensa; 2017; p. 2).

Con respecto al consumo de estos alimentos, se puede hacer una observación a nivel nacional a través de un documento publicado por el CESNI (Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil), en el año 2016 llamado “La mesa de los argentinos en las últimas dos décadas”, en donde se estudiaron los cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes.

Acerca de la evolución del consumo de bebidas sin alcohol en las últimas dos décadas en Argentina muestra el siguiente grafico:

Gráfico 1: Consumo aparente de bebidas sin alcohol según período (ml/Ad Eq/dl)



Fuente: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil; 2016; p. 54.

Se puede observar como el consumo de estas bebidas ha ido aumentando durante los años. Estas estadísticas son hasta el año 2013, lo que supone que seguramente en la actualidad su consumo es mayor.

En lo que respecta a esta investigación, se realizó la búsqueda y análisis de las etiquetas nutricionales de diferentes bebidas azucaradas (no dietéticas) encontradas en varios supermercados de la ciudad de Casilda y se elaboró una tabla con los tipos de bebidas en las que se encontró presente al JMAF como endulzante. (Ver ANEXO VII: Tabla de los diferentes tipos de bebidas que contienen JMAF en su composición y sus denominaciones correspondientes).

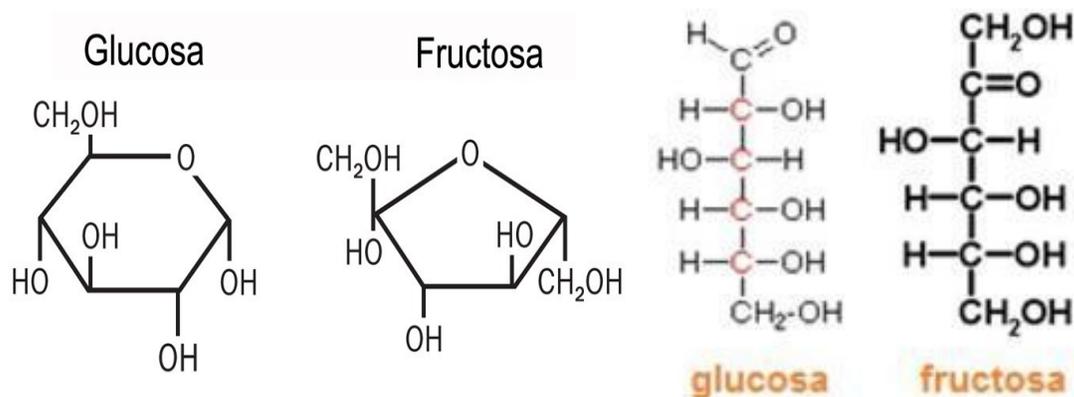
Como se mencionó anteriormente, uno de los azúcares que contiene el JMAF, y por lo tanto las bebidas en estudio, es la fructosa. La misma se describe a continuación con mayor detalle ya que adquiere gran importancia en esta investigación:

#### 8.5.2.6 Fructosa:

Es un monosacárido con la misma fórmula empírica que la glucosa,  $C_6H_{12}O_6$ , pero con diferente estructura. Es una cetohehexosa (6 átomos de carbono y un grupo cetona).

Con glucosa forma sacarosa o azúcar de caña. La fructosa libre tiene mayor poder edulcorante que la sacarosa y mucho más que la glucosa. (Blanco, Antonio; 2006; p.57 y 62).

Figura 2: Estructura química de la glucosa y fructosa



Es un azúcar presente en forma natural en frutas, verduras y miel y en forma agregada en alimentos procesados industrialmente. Actualmente, la mayor cantidad de fructosa consumida en la dieta de países desarrollados y en vías de desarrollo proviene

de la adición de JMAF a una gran variedad de alimentos industrializados, principalmente bebidas. (AADYN<sup>8</sup>; 2017; p. 1).

#### 8.5.2.7 Metabolismo de la fructosa:

##### Absorción:

La fructosa libre, consumida como tal o proveniente de la hidrólisis enzimática de la sacarosa, se absorbe en la última parte del duodeno y en el yeyuno. Es absorbida por difusión facilitada mediante el transportador GLUT5 y se difunde a la sangre a través del GLUT5 o GLUT2. A diferencia de la glucosa, la absorción de fructosa no es dependiente de ATP ni del cotransporte de sodio.

##### Metabolismo intermedio:

Para considerar el metabolismo de la fructosa debe tenerse en cuenta que éste es diferente al de la glucosa, lo que hace que la ingestión de una u otra no sea metabólicamente equivalente. La glucosa puede ser metabolizada en cualquier tejido.

Para entrar en la glucólisis se transforma en glucosa 6-fosfato. La glucosa 6-fosfato se convierte entonces en fructosa 6-fosfato, y ésta por acción de la fosfofructoquinasa en fructosa 1,6-bifosfato, que continúa la vía glucolítica con la formación de las triosas y finaliza en la formación de piruvato. El paso

---

<sup>8</sup>Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas (AADYND): es una institución científica sin fines de lucro con más de 70 años de trayectoria que fue fundada el 31 de marzo de 1947 y nuclea a profesionales Dietistas, Nutricionistas Dietistas y Licenciados en Nutrición. El propósito de AADYND es contribuir al desarrollo de la ciencia de la nutrición y promover su aplicación desde una visión integral.

Llevado a cabo por la fosfofructoquinasa es el de mayor regulación de la glucólisis. La actividad de la fosfofructoquinasa es inhibida por ATP y citrato, lo que permite la regulación de esta vía según el estado energético de la célula. En el hígado, la conversión de glucosa en piruvato está regulada también por la insulina, la cual estimula la expresión genética de la glucoquinasa y activa las enzimas glucolíticas. En el músculo esquelético, cardíaco y en el tejido adiposo la insulina regula la captación de glucosa por parte de las células a través del transportador GLUT4. En cambio en el metabolismo de la fructosa no ocurre lo mismo. (Sociedad Argentina de Nutrición; 2017; p. 29 y 30).

#### Metabolismo hepático de la fructosa:

Luego de su absorción, la fructosa presente en la circulación portal es rápida y eficientemente captada por el hígado a través del transportador GLUT2. Así es metabolizada por acción de la fructoquinasa, una enzima hepática independiente de insulina con una alta afinidad por fructosa, dando como resultado fructosa 1-fosfato. Ésta se rompe a continuación por la acción de la aldolasa B y se convierte en gliceraldehído y dihidroxiacetona fosfato. Ambos productos se transforman por vías distintas en gliceraldehído 3-fosfato. De este modo, los dos productos de la hidrólisis de la fructosa en hígado entran en la vía glucolítica en forma de gliceraldehído 3-fosfato. El gliceraldehído 3-P puede seguir diferentes vías: puede ser convertido en piruvato y posteriormente en acetil-coenzima A, la cual dependiendo del estado energético puede ser oxidada

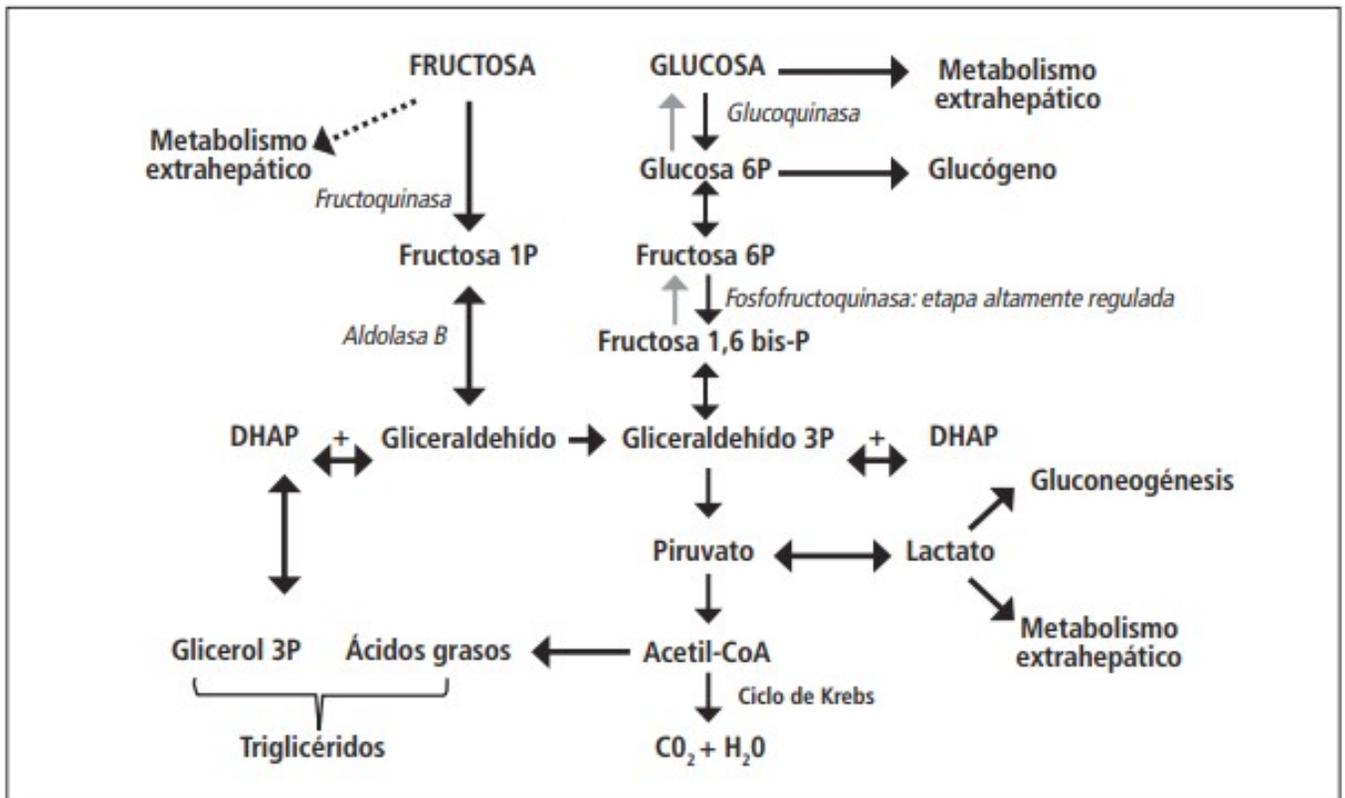
para obtener energía o almacenar la energía en forma de ácidos grasos mediante lipogénesis de novo.

La gran diferencia entre el metabolismo de fructosa y glucosa es que la fructosa se metaboliza sin ningún control: es totalmente fosforilada dada la alta afinidad de la fructoquinasa, y al dar directamente las triosas, saltea el principal paso de control al que sí está sometida la glucosa, que es el de la fosfofructoquinasa (Figura 3). Toda la fructosa que llegue al hígado se metabolizará rápidamente y sin control. Ello hace que se genere acetil-coenzima A más fácilmente que a partir de glucosa, lo que resulta en una mayor producción endógena de ácidos grasos, ya que la molécula de acetil coA provee los carbonos necesarios para la síntesis de novo de ácidos grasos de cadena larga, que posteriormente son esterificados para formar triglicéridos.

Por tal motivo, el consumo excesivo de fructosa puede asociarse con una serie de alteraciones metabólicas y clínicas como el aumento de triglicéridos postprandiales, seguido por el incremento de triglicéridos en ayunas y posteriormente otras alteraciones de los lípidos séricos. (Sociedad Argentina de Nutrición; 2017; p. 29, 30 y 31).

Se puede observar en la figura 3 el metabolismo de fructosa por un lado y glucosa por otro y sus productos finales.

Figura 3: Síntesis de las vías metabólicas



Las líneas punteadas corresponden a vías no favorecidas; la línea gris corresponde a pasos de la gluconeogénesis.

Fuente: Sociedad Argentina de Nutrición; 2017; p. 30.

#### 8.5.2.8 Fructosa y las señales que intervienen en la regulación del balance energético:

La glucosa y la fructosa estimulan la liberación de insulina tras la ingesta. Los niveles séricos postprandiales de esta hormona son un 50% inferior cuando se administra fructosa que cuando se administra glucosa, presumiblemente por la presencia de bajos niveles de GLUT 5 en las células beta del páncreas.

Por consiguiente, tras la ingestión de grandes cantidades de fructosa, la menor elevación de los niveles de insulina plasmática postprandial trae aparejado la liberación de niveles mucho más bajos de leptina dependiente de la insulina. (Kasangian; 2012; p. 8).

La leptina es una hormona secretada principalmente por el tejido adiposo y su función principal es regular el peso corporal, ya que a nivel hipotalámico inhibe la ingesta alimentaria y aumenta el gasto energético (inhibe sustancias orexígenas y estimula las anorexígenas).

La grelina es un péptido que se eleva con la hipoglucemia preprandial y disminuye rápidamente con la ingestión de glucosa. No se observa la misma supresión tras la ingestión prolongada de altas dosis de fructosa.

En conclusión: la ingesta de grandes cantidades de fructosa, produce una menor inhibición del apetito con el consiguiente aumento de la ingesta. Además a diferencia de la glucosa, la fructosa no atraviesa la barrera hemato-encefálica, por lo que tampoco ejerce un efecto inhibitor del apetito en el sistema nervioso central (SNC) en forma directa. Este efecto de la fructosa no sería importante si los niveles consumidos son bajos, como la fructosa libre, presente en las frutas. (Kasangian; 2012; p. 9).

Ya que lo expuesto recientemente se relaciona directamente con la regulación de la ingesta en el organismo, cabe mencionar los conceptos hambre, saciedad y balance energético y explicar su funcionamiento ya que éstos se encuentran implicados frente al consumo regular de fructosa.

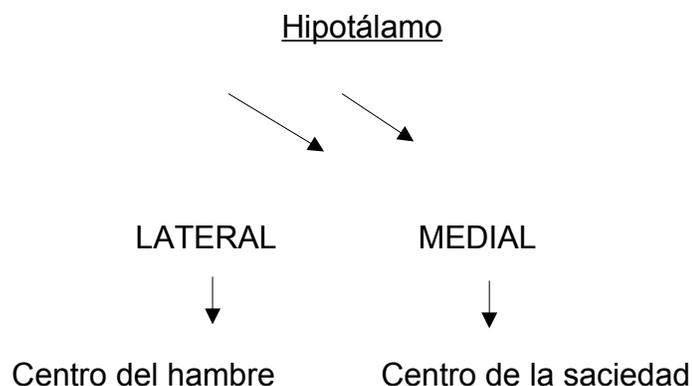
### 8.5.3 Regulación neuroendocrina de la alimentación y el gasto energético:

El hambre, la saciedad y el balance energético se regulan por un sistema que consiste en una densa y compleja red de circuitos neurohormonales donde se cruzan señales moleculares de origen tanto periférico como central y que concurren junto con otros factores sensoriales, mecánicos y cognoscitivos.

Braguisky Jorge (2007) sostiene que el hipotálamo es la principal región del cerebro donde se regula la alimentación y el balance energético (y en definitiva el peso corporal). Recibe e integra información y la devuelve con neuroquímicos que dan señales en un sentido u otro a los sitios superiores donde se determinan las conductas.

Dentro del hipotálamo existen 2 centros de regulación de la alimentación, el lateral iniciador de la conducta de consumo de alimentos (hambre) y el ventromedial, inhibitorio de la ingesta (saciedad). (p.147, 150, 151 y 152).

Lo que se da a conocer como la doble regulación de la conducta alimentaria o “Teoría dual de la alimentación”:



Dentro del hipotálamo se encuentra (junto con otros núcleos) el núcleo arcuato, que constituye el principal lugar de síntesis de péptidos vinculados con la regulación de la ingesta y el gasto energético e integración de importantes señales periféricas (producidas principalmente por el aparato gastrointestinal, tejido adiposo, páncreas, etc. como la insulina, leptina y grelina) encargadas de regular la ingesta alimentaria, produciendo hambre o saciedad.

El núcleo arcuato contiene 2 tipos de células neuronales que regulan la ingesta alimentaria de manera inversa, una constituye la Vía Orexígena o anabólica y la otra la Vía Anorexígena o catabólica.

- Vía orexígena o anabólica: constituida por sustancias con efecto orexígeno como: el NPY (Neuropéptido Y) y AgRP (Proteína relacionada al Agouti). Tienen como principal función estimular la ingesta alimentaria asociada a disminución del gasto energético.

Activado principalmente por:

- Diminución en las concentraciones de leptina e insulina.
- Grelina: hormona producida principalmente por el estómago, conocida como “Hormona del hambre”.

Inhibido por:

- Concentraciones normales de leptina e insulina.
- Vía anorexígena o catabólica: constituida por el POMC (Proopiomelanocortina) y CART (Transcrito regulado por anfetamina y cocaína). Sustancias anorexígenas

que se sintetizan en el núcleo arcuato y que tienen como principal función disminuir la ingesta alimentaria (generan saciedad) asociada a aumento del gasto energético. Inhiben la síntesis y liberación de NPY y AgRP, por lo tanto, bloquean el efecto orexígeno.

Activado por:

- Concentraciones normales de leptina e insulina
- Aumento de CCK (colecistoquinina), la cual se produce tras la ingesta de alimentos
- PYY 3 - 36: Péptido de origen gastrointestinal con función saciόgena.

Inhibido por:

- Disminución de las concentraciones de leptina, insulina, CCK y PYY 3 -36. (Braguisky, J.; 2007; p. 154, 155, 156 y 161).

En resumen, a nivel de la regulación de la ingesta, la fructosa exhibe diferencias metabólicas con respecto a la glucosa, tales como:

- No estimula la secreción adecuada de insulina y leptina (ambas hormonas saciόgenas).
- No inhibe la secreción de grelina (“hormona del hambre”).

En conclusión: el efecto del consumo de fructosa es muy complejo, pero en definitiva como se puede observar, por lo expuesto anteriormente, cuando las concentraciones de leptina e insulina no son las adecuadas, el centro de saciedad no es activado y por lo consiguiente permanece la sensación de hambre. Es decir que el consumo regular de

fructosa lleva a un balance energético positivo, lo que se traduce en ganancia de peso, produciendo sobrepeso u obesidad.

## 9 MATERIALES Y MÉTODOS:

### 9.1 Localidad y fecha de realización

Casilda, Santa Fe, Argentina. Junio/Julio de 2019.

### 9.2 Tipo de investigación

Cuantitativa. Descriptiva

La investigación es de carácter cuantitativa ya que el consumo de bebidas azucaradas y el estado nutricional son variables cuantitativas y en relación con el objeto – sujeto el investigador es el que decide, el investigado es tratado como objeto pasivo.(Pineda; 1994; p. 13).

Se trató de una investigación de tipo descriptivo, según análisis y alcance de los resultados, debido a que se limitó a señalar lo observado, sin realizar ningún otro tipo de análisis.

### 9.3 Tipo de estudio

Retrospectivo, transversal, no experimental u observacional.

- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información se trató de un estudio retrospectivo, debido a que los alumnos registraron en el cuestionario información de hechos ocurridos con anterioridad al diseño de estudio.
- Según el período y secuencia de estudio, el mismo es transversal debido a que las variables se estudiaron simultáneamente en un determinado momento, haciéndose un corte en el tiempo. En este caso el tiempo no es importante en relación con la

forma en que se dan los fenómenos, ya que se registraron en un momento único, sin periodos de seguimiento posterior.

- Dado que no existió manipulación de variables por parte del investigador se considera no experimental u observacional, ya que se limitó a observar y medir, sin interferir ni introducir ningún estímulo externo.

(Pineda; 1994; p. 80-82).

#### 9.4 Referente empírico

Con respecto a la institución donde se llevó a cabo la investigación, la misma es la Escuela de Educación Secundaria Orientada N°202 “Manuel Leiva” dependiente del Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe. (ver ANEXO I y II: imágenes de la Institución).

Su ubicación es en la calle Dante Alighieri 2385 (ver ANEXO III: ubicación geográfica de la Escuela), correspondiente al barrio centro, en esta zona se concentran la mayoría de los establecimiento educativos que se hallan en la ciudad (tanto públicos como privados).

Actualmente se encuentra en el cargo directivo la Profesora María Alejandra Bustos.

Cantidad de alumnos de nivel medio: 500 aproximadamente.

Divisiones por año: 3, en turno mañana y 3 modalidades.

1° y 2° Año: divisiones A, B y C.

3°, 4° y 5°: modalidad Ciencias Naturales; Ciencias Sociales y Humanidades; Informática.

La cantidad de aulas corresponde a la cantidad de cursos y las mismas varían en tamaño según el número de alumnos.

Cuenta con sala de informática equipada, laboratorio y salón de actos que se comparte con la escuela primaria y un kiosco que funciona en todos los recreos, atendido por los alumnos de 5° año.

Respecto a los alumnos que concurren a la misma, estos suelen provenir de diversas zonas de la ciudad. En cuanto al nivel socioeconómico de los jóvenes pertenecen en un alto porcentaje a clase media.

#### 9.5 Población y muestra

Universo: Todos los alumnos de la escuela secundaria N° 202 Manuel Leiva de la ciudad de Casilda, Santa Fe, Argentina.

Población: Todos los alumnos de 3°, 4° y 5° año de la Escuela N° 202 Manuel Leiva de la ciudad de Casilda, Santa Fe, Argentina.

Muestra: 84 alumnos (de entre 15 – 18 años) de la Escuela N°202 Manuel Leiva de la ciudad de Casilda, Santa Fe, Argentina, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

## 9.6 Muestreo

Se realizó un muestreo de tipo probabilístico (aleatorio), ya que todos los alumnos tenían la misma probabilidad de ser seleccionados o elegidos. La forma de extracción de la muestra fue un muestreo estratificado, ya que se realizó una subdivisión de la población en subgrupos, debido a que las variables principales que deben someterse a estudio presentan cierta variabilidad o distribución conocida que es importante tomar en cuenta para extraer la muestra. En este caso los estratos fueron los diferentes cursos, de tercero a quinto año, ya que la variabilidad importante a tomar en cuenta son las diferentes edades. Otra característica del muestreo es no – proporcional, ya que de cada curso no se tomó un porcentaje respecto del número total que contiene sino que se tomó como parte del estudio a la cantidad de alumnos que firmó aceptando, junto con sus padres, el consentimiento informado para realizar la encuesta y mediciones. (Pineda; 1994; p. 114, 117).

## 9.7 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Alumnos de ambos sexos de los cursos de 3º, 4º y 5º año entre 15-18 años de edad.
- Alumnos cuyo consentimiento y el de su padre/madre o tutor estuvieron asentados en la carta de consentimiento informado (ver anexo VI).
- Alumnos que asistieron a la institución el día de la recolección los datos.

Criterios de exclusión:

- Alumnos menores de 15 o mayores de 18 años.
- Alumnos que no aceptaron participar de la investigación o que no fueron autorizados por su padre, madre o tutor.
- Alumnos que no concurrieron a la institución el día de la recolección de datos.
- Aquellos a los que no fue posible realizarle la encuesta o las mediciones por alguna razón particular (enfermedad, tratamiento de alguna patología, etc).

#### 9.8 Variables en estudio y operacionalización

**Variable:** Ingesta de bebidas azucaradas que contienen JMAF.

Dimensiones: promedio diario consumido (en ml).

Indicadores: Veces a la semana, veces por día y cantidad (ml) por vez que consume bebidas con JMAF.

Categorías de consumo (en ml/día):

- Nulo: 0ml.
- Bajo: < 250ml (menor a 1 vaso)
- Moderado: entre 250ml – 499 ml (entre 1 y 2 vasos)
- Alto: entre 500 – 999ml (entre 2 y 4 vasos)
- Muy alto: > 1000ml (mayor a 4 vasos o una botella de 1 litro)

**Variable:** Estado nutricional.

Dimensiones:

- 1) Índice de masa corporal (IMC) para la edad. (Ver anexo XII y XIII: gráficas de IMC/Edad).

Indicadores:

- $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$ .
- Edad (en años).

Categorías:

- Delgadez severa:  $< -3SD$
- Delgadez:  $-3SD$  y  $-2SD$
- Normopeso:  $-2SD$  y  $+1SD$
- Sobrepeso:  $+1SD$  y  $+2SD$
- Obesidad:  $> +2SD$  (OMS; 2017).

#### 9.9 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los datos obtenidos de las mediciones antropométricas se registraron en una planilla (Ver anexo IX: Planilla de registro de datos antropométricos) en la misma también se obtuvo la información acerca de la edad y sexo de cada adolescente. Con respecto a la información acerca de la ingesta de bebidas estudiadas la misma se

adquirió a través de un cuestionario de frecuencia de consumo (Ver anexo VIII: Cuestionario de consumo de bebidas azucaradas).

Registro de datos antropométricos:

El peso y la talla, se determinaron a partir de la técnica de observación.

Para la medición del peso se utilizó una balanza de bascula (marca comercial: ROMA), con una capacidad máxima de 150kg y graduación mínima de 100gr.

Para la talla se empleó el tallímetro (anexado junto con la balanza) el cual cuenta con un rango de medición de 1,10m a 2 m de altura.

La planilla de datos antropométricos se confeccionó de manera tal que el número de toma de datos corresponda con el del alumno que realizó el cuestionario de frecuencia de consumo (ej: las primeras medidas tomadas correspondieron al mismo alumno que respondió el cuestionario N°1, la segunda toma con el N° 2 y así sucesivamente) con el fin de obtener la información de cada alumno unificada.

#### 9.10 Procedimiento

Se presentó una carta a las autoridades de la escuela para obtener autorización de llevar a cabo allí la investigación (Ver ANEXO IV: Carta de petición de autorización a la Escuela).

El primer paso consistió en la presentación del trabajo mediante una charla explicativa ante las autoridades, profesores y alumnos de la escuela secundaria.

Se seleccionaron 90 alumnos de entre 15-18 años y se les entregó a cada uno un formulario de consentimiento informado (Ver anexo VI: Carta de consentimiento informado) los cuales fueron firmados por los padres, madres o tutores, y por ellos mismos, para autorizar la participación.

Se procedió, luego de la entrega de la autorización firmada, a realizar las mediciones y el cuestionario a cada uno de los alumnos, en los días y horario pactados con la directora de la escuela.

En el cuestionario de consumo se obtuvieron los datos de la ingesta en cuanto a la frecuencia y cantidad de la misma, con lo cual se procedió a calcular un promedio diario de consumo de las bebidas azucaradas y se categorizó el consumo.

En cuanto a las mediciones se tomaron el peso y talla volcándose los datos obtenidos en la Planilla antropométrica.

Medición de peso: el pesaje se realizó con el adolescente descalzo, de pie en el centro de la balanza, sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja en ambos pies. Se observó el número que corresponde al peso en kilogramos que determina la balanza y se registró dicho valor en la planilla de datos antropométricos.

Medición de talla: Se le solicitó al adolescente que se pare con los pies juntos y los talones, nalgas y espalda apoyados sobre el estadiómetro. La cabeza se ubicó en el plano de Frankfort y se instruyó al adolescente a que tome una respiración profunda mientras mantiene la cabeza en el plano Frankfort, se apoyó la tabla firmemente sobre el Vertex, aplastando el pelo tanto como fue posible. La medición se tomó al final de una profunda expiración. Y el resultado se registró en centímetros.

Para la determinación del IMC se completó la fórmula peso en (kg) / talla en (m)<sup>2</sup> y se realizó el cálculo correspondiente.

Finalmente se evaluó el estado nutricional de los adolescentes comparando el resultado obtenido (de la fórmula de IMC) con lo determinado en las tablas propuestas por la Organización Mundial de la Salud de IMC para la edad en adolescentes.

#### 9.11 Técnicas de análisis de la información recolectada

Análisis y tratamiento de los datos:

Los datos recolectados durante el trabajo de campo realizado durante los meses de Junio y Julio de 2019 en la Escuela “Manuel Leiva” a los alumnos de entre 15 y 18 años, a partir de la toma de mediciones antropométrica y del cuestionario de frecuencia de consumo, fueron analizados estadísticamente.

Como se mencionó en el procedimiento, en principio se procedió a clasificar el estado nutricional de cada uno de los alumnos mediante la gráfica y lo mismo se realizó con el consumo de bebidas azucaradas, al cual se lo clasificó como indica las categorías de consumo preestablecidas, con el cálculo obtenido del promedio diario.

Luego se procedió a tabular la información obtenida en hojas de cálculo en Microsoft Office Excel (ver ANEXOS X y XI: tabla de evaluación de datos).

Con estos datos, se confeccionaron tablas y gráficos, con sus respectivas interpretaciones, posibilitando una lectura más clara de la información obtenida.

Para culminar con la investigación se desarrolló una **interpretación** de los resultados obtenidos: conclusión, discusión y posible recomendación final con las **evidencias significativas analizadas.**

## 10 RESULTADOS ALCANZADOS

En la presente investigación fueron evaluados 84 estudiantes adolescentes de entre 15 y 18 años de ambos sexos, de los cursos 3º, 4º y 5º año de la escuela N° 202 “Manuel Leiva”.

Para responder a los objetivos planteados en esta investigación, se realizó un análisis descriptivo de los datos a través de tablas y gráficos (de sectores circulares y de barras). En las tablas se visualizan las frecuencias absolutas y porcentuales de cada variable observada. El análisis de los datos a través de los gráficos se efectuó por medio de las facilidades gráficas que ofrece Microsoft Office Excel.

Además, se aplicó un Test Chi Cuadrado para probar asociación entre las dos variables bajo estudio. El test de hipótesis se realizó con un nivel de significación del 5%.

Las variables a analizar son:

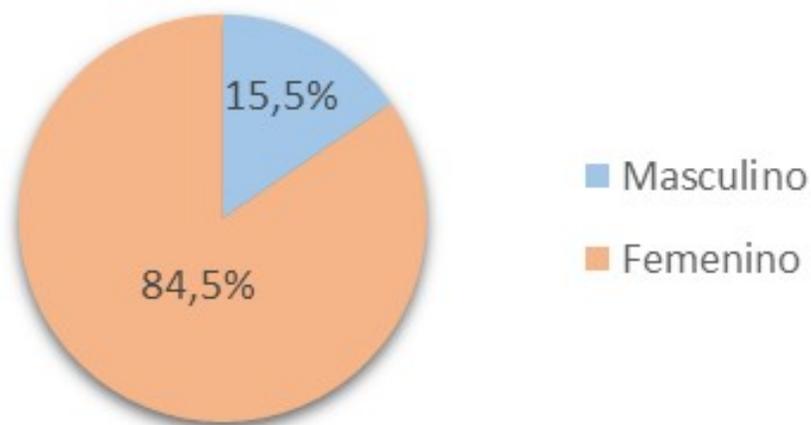
- Sexo
- Edad
- Peso
- Talla
- Estado Nutricional
- Consumo de bebidas azucaradas

➤ Tabla II: Distribución de adolescentes según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	71	84,5 %
Masculino	13	15,5 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 2: Distribución de adolescentes según sexo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos.

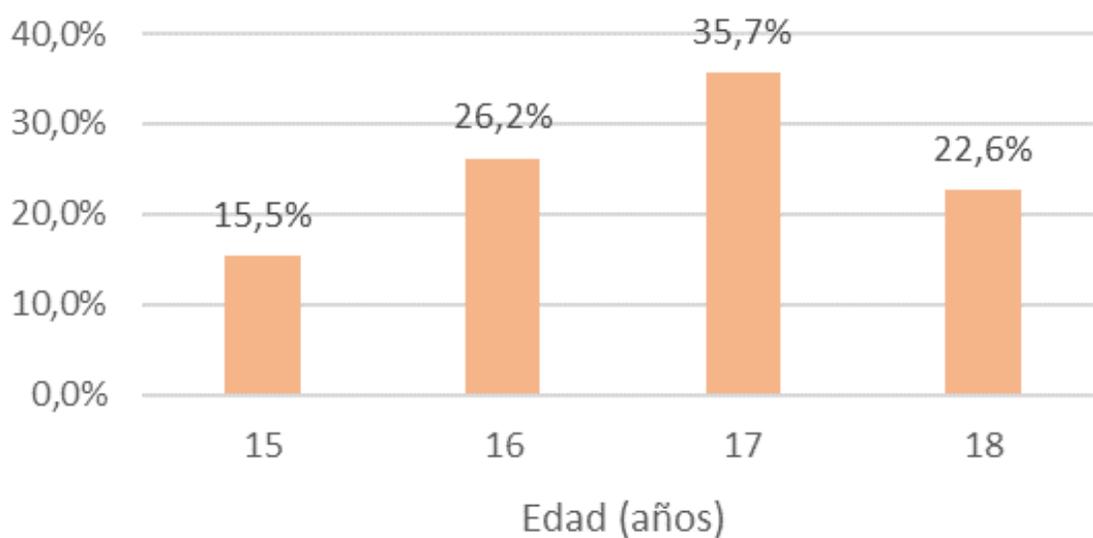
De acuerdo a la tabla II y gráfico 2, del total de los adolescentes que participaron del estudio, el 84,5% (71 adolescentes) son mujeres y el 15,5% (13 jóvenes) son varones.

➤ Tabla III: Distribución de encuestados según edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
15	13	15,5 %
16	22	26,2 %
17	30	35,7 %
18	19	22,6 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos obtenidos, 2019.

Gráfico 3: Distribución de encuestados según edad



Fuente: Elaboración propia, según base de datos obtenidos, 2019.

En base a la tabla y gráfico anterior se concluye que, del 100% de los alumnos (84 adolescentes), aquellos con 17 años son los que representan un mayor porcentaje

35,7% (30 alumnos), le siguen los de 16 años con un 26,2% (22 alumnos), luego los alumnos con 18 años 22,6% (19 alumnos) y por último aquellos jóvenes con 15 años de edad que representan el 15,5% (13 alumnos) del total de encuestados.

➤ Tabla IV: Medidas resumen en cuanto al peso de los encuestados

Estadísticas Descriptivas				
	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar
Peso	38,7	91,3	60,1	12,2

Fuente: Elaboración propia, según base de datos obtenidos, 2019.

Se observa que los alumnos que participaron del estudio tienen un peso entre 38,7 y 91,3 kg. El peso promedio es de 60,1 Kg. (Desvío Estándar 12,2 kg.).

➤ Tabla V: Medidas resumen en cuanto a la talla de los encuestados

Estadísticas Descriptivas				
	Mínimo	Máximo	Media	Desvío Estándar
Talla	147	184	162,5	7,8

Fuente: Elaboración propia, según base de datos obtenidos, 2019.

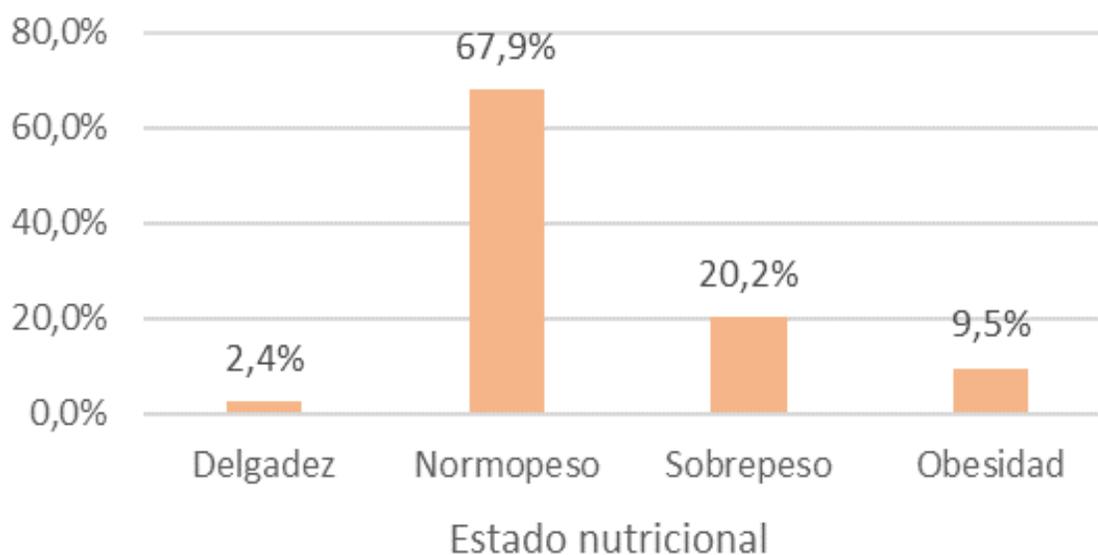
En la tabla anterior se observa que los alumnos que participaron del estudio miden entre 147 cm y 184 cm. La talla promedio es de 162,5 cm. (Desvío Estándar 7,8 cm.).

Tabla VI: Distribución de los adolescentes según estado nutricional (según IMC/E)

Estado Nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Delgadez	2	2,4 %
Normopeso	57	67,9 %
Sobrepeso	17	20,2 %
Obesidad	8	9,5 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 4: Distribución de los adolescentes según estado nutricional (según IMC)



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

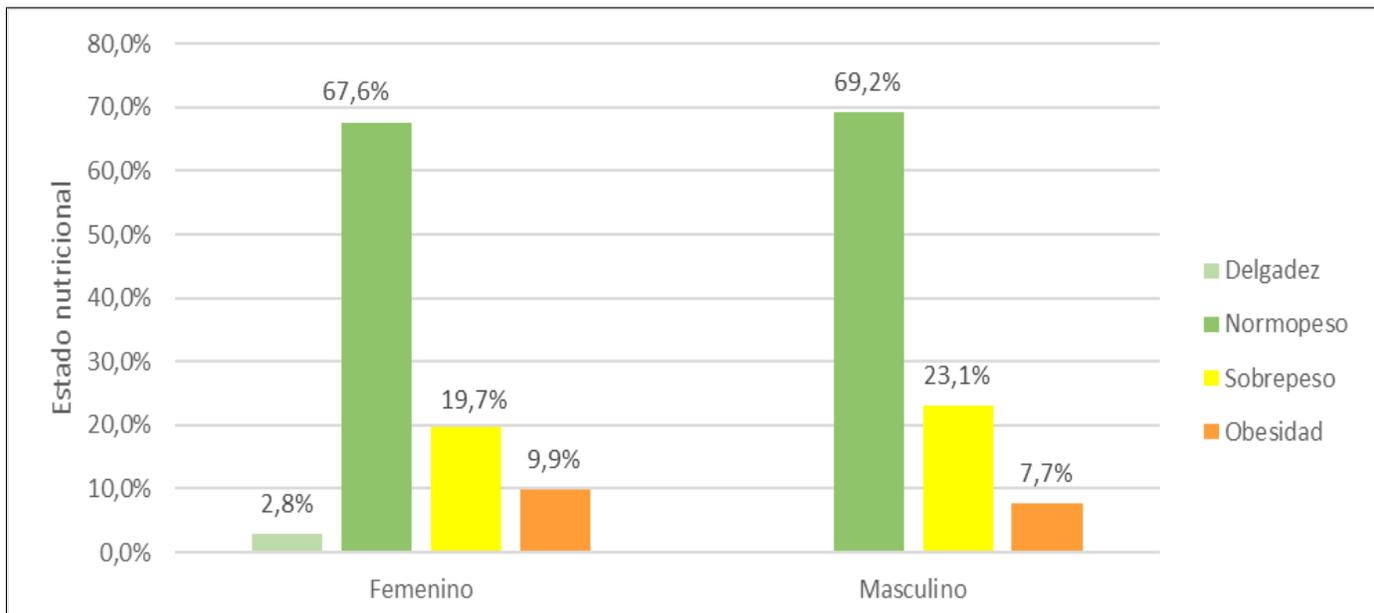
En el gráfico 4 se observa que, del total de alumnos investigados, el 2,4% (2 alumnos) presentan delgadez, el 67,9 % (57 adolescentes) tienen un estado nutricional normal, mientras que el 20,2% (17 jóvenes) presentan sobrepeso y un 9,5% (8 alumnos) obesidad, es decir que el 29,7% de la muestra tiene exceso de peso.

➤ Tabla VII: Distribución de estado nutricional según sexo

			Casos	%	
Sexo	Femenino	Estado Nutricional	Delgadez	2	2,8 %
			Normopeso	48	67,6 %
			Sobrepeso	14	19,7 %
			Obesidad	7	9,9 %
			<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100 %</b>
	Masculino	Estado Nutricional	Delgadez	0	0 %
			Normopeso	9	69,2 %
			Sobrepeso	3	23,1 %
			Obesidad	1	7,7 %
			<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 5: Distribución de estado nutricional según sexo



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En el gráfico 5 se observa que la mayoría de las mujeres posee normopeso (67,6 %), hay un 19,7% que presentan sobrepeso y un 9,9% obesidad, mientras que sólo el 2,8% tiene delgadez. De las personas de sexo masculino la mayoría presenta peso normal (69,2%), hay un porcentaje del 23,1 que presentan sobrepeso y un 7,7% tienen obesidad.

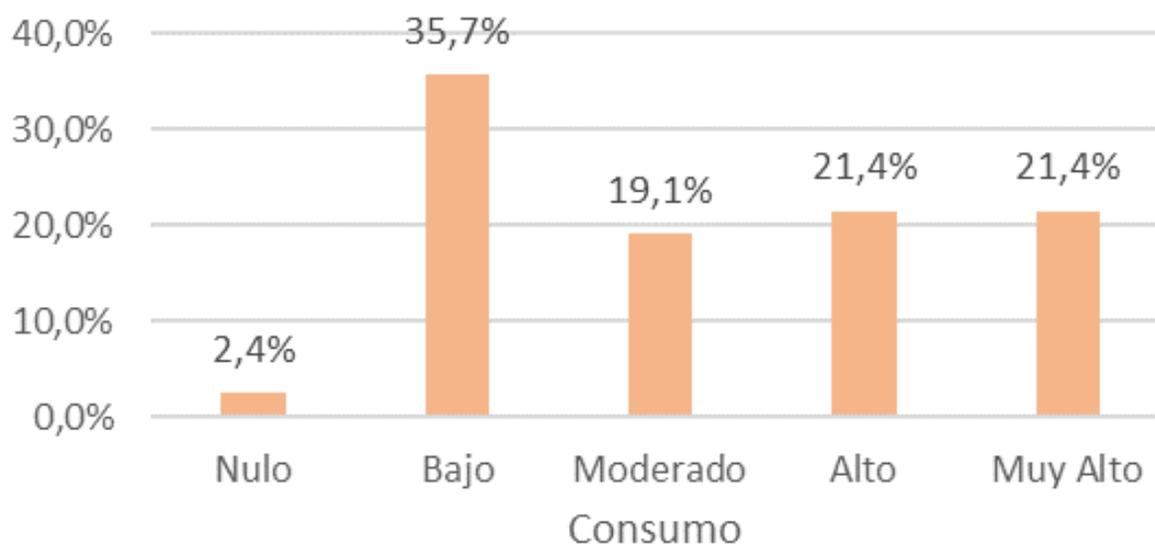
Es decir que, los varones presentan un porcentaje mayor de sobrepeso que las mujeres. Mientras que las adolescentes presentan un porcentaje mayor de obesidad que los varones.

- Tabla VIII: Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según categorías de consumo

Consumo	Frecuencia	Porcentaje
Nulo	2	2,4 %
Bajo	30	35,7 %
Moderado	16	19,1 %
Alto	18	21,4 %
Muy alto	18	21,4 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 6: Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas según categorías de consumo



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

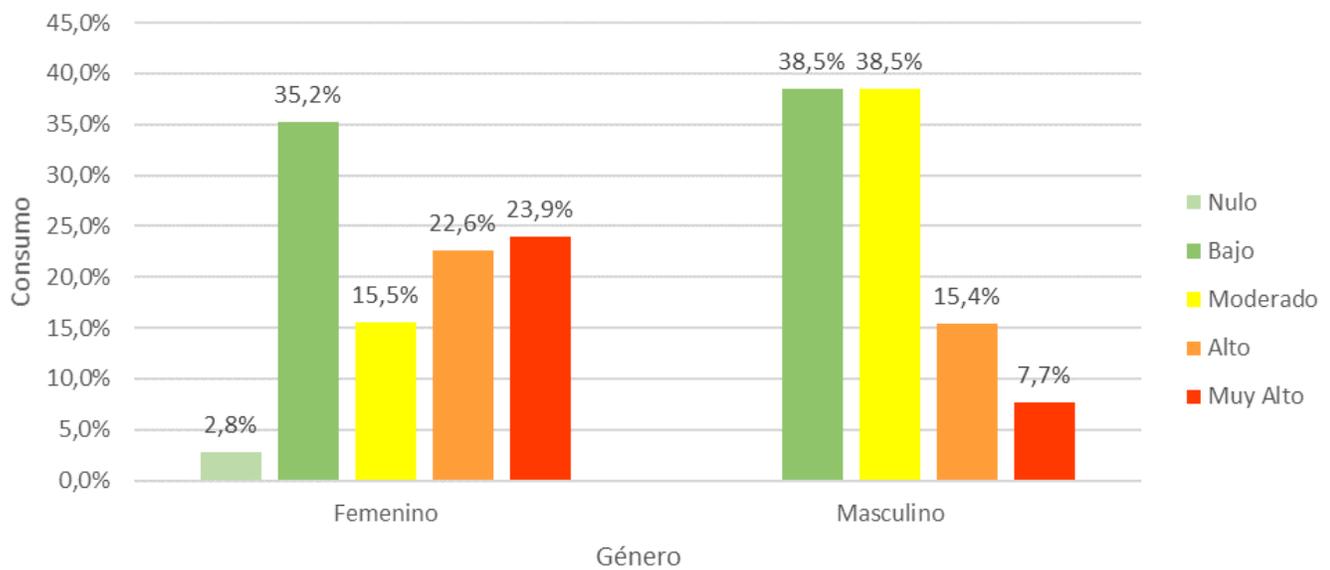
Observando el gráfico 6 se puede notar que el 35,7 % de los alumnos presentan consumo bajo de bebidas azucaradas y solo 2,4 % no consumen dichas bebidas. Mientras que si nos enfocamos en los consumos alto y muy alto ambos representan el mismo porcentaje (21,4% cada uno) y sumados (42,8%) sobrepasan al porcentaje de consumo bajo, que era del 35,7% y llegan casi a representar la mitad de los consumos totales.

➤ Tabla IX: Consumo de bebidas azucaradas según sexo

			Casos	%	
sexo	Femenino	Consumo	Nulo	2	2,8 %
			Bajo	25	35,2 %
			Moderado	11	15,5 %
			Alto	16	22,6%
			Muy Alto	17	23,9 %
			<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100 %</b>
	Masculino	Consumo	Nulo	0	0 %
			Bajo	5	38,5 %
			Moderado	5	38,5 %
			Alto	2	15,4 %
			Muy Alto	1	7,7 %
			<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 7: Consumo de bebidas azucaradas según sexo



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En el gráfico 7 se observa que aquellas personas que son de sexo femenino, la mayoría (35,2%) tiene consumo bajo de bebidas azucaradas mientras que los consumos alto y muy alto representan también un valor significativo (22,5% y 23,9% respectivamente) y sumados sobrepasan al consumo bajo, por último sólo el 2,8% tiene consumo nulo. De los encuestados varones, la mayoría tiene consumo bajo y moderado de bebidas azucaradas (38,5% respectivamente), mientras que el 15,4% lleva un consumo alto y el 7,7% un consumo muy alto.

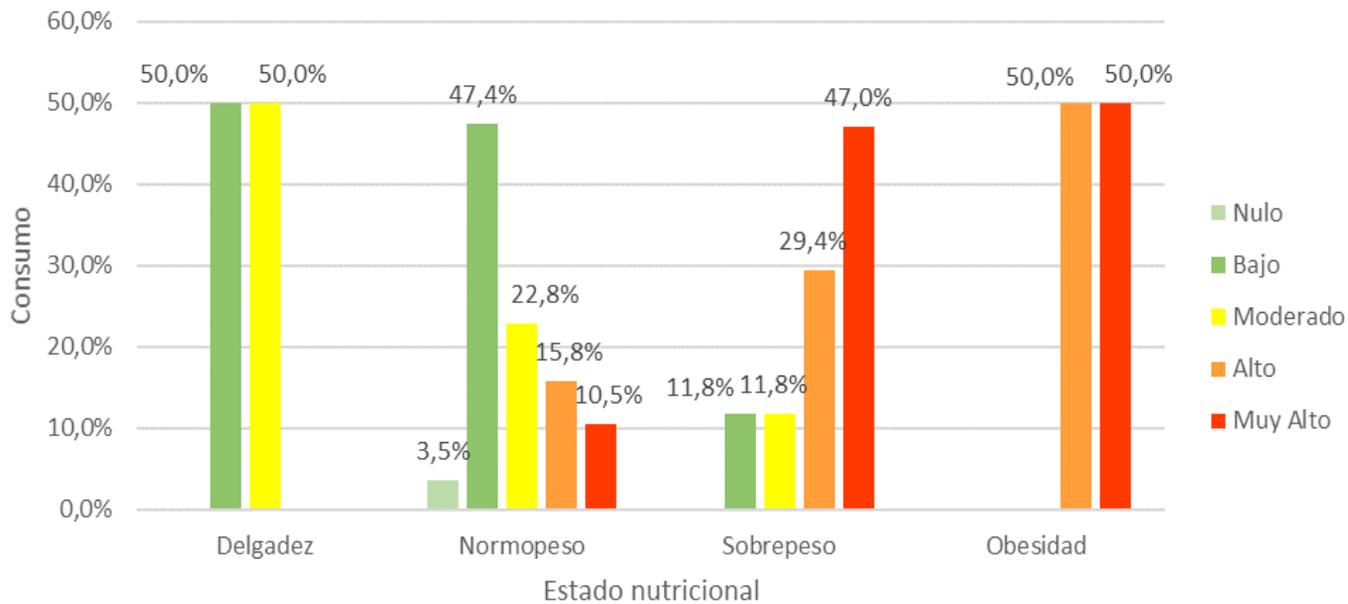
➤ Tabla X: Consumo de bebidas azucaradas según estado nutricional

				Casos	%
			Nulo	0	0 %

Estado nutricional (según IMC/E)	Delgadez	Consumo	Bajo	1	50 %	
			Moderado	1	50 %	
			Alto	0	0 %	
			Muy Alto	0	0 %	
			<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100 %</b>	
			Consumo	Nulo	2	3,5 %
				Bajo	27	47,4 %
				Moderado	13	22,8 %
				Alto	9	15,8 %
				Muy Alto	6	10,5 %
				<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>100 %</b>
	Sobrepeso	Consumo	Nulo	0	0 %	
			Bajo	2	11,8 %	
			Moderado	2	11,8 %	
			Alto	5	29,4 %	
			Muy Alto	8	47,0 %	
			<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>	
Obesidad	Consumo	Nulo	0	0 %		
		Bajo	0	0 %		
		Moderado	0	0 %		
		Alto	4	50 %		
		Muy Alto	4	50 %		
		<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100 %</b>		

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Gráfico 8: Consumo de bebidas azucaradas según estado nutricional



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En el gráfico 8 se observa que aquellas personas que presentan delgadez, el 50% tiene consumo bajo y el otro 50% consumo moderado. Aquellos con normopeso, la mayoría (47,7 %) adquiere un consumo bajo de bebidas azucaradas y el 10,5% presenta consumo muy alto. De las personas con sobrepeso, la mayoría (casi la mitad) presenta consumo muy alto (47,1%). Los que tienen obesidad, la mitad tienen consumo alto y la otra mitad consumo muy alto de bebidas ricas en azúcares.

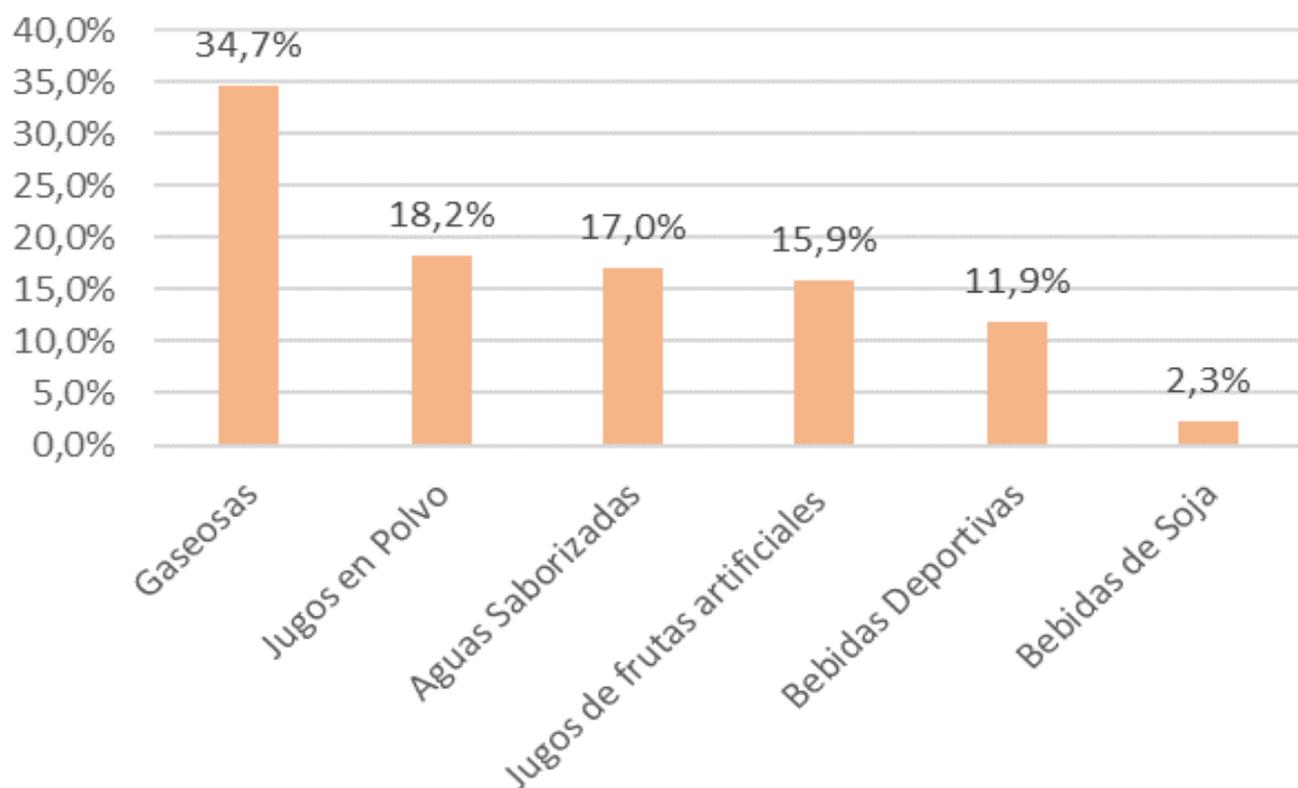
➤ Tabla XI: Frecuencia de consumo según tipos de bebidas

Bebidas	Frecuencia	Porcentaje
Gaseosa	61	34,7 %
Jugos en polvo	32	18,2 %
Aguas saborizadas	30	17,0 %
Jugos de frutas artificiales	28	15,9 %
Bebidas deportivas	21	11,9 %
Bebidas de soja	4	2,3 %
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Observación: el total se ve alterado ya que es una pregunta con respuesta múltiple.

Gráfico 9: Frecuencia de consumo según tipos de bebidas



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En cuanto al gráfico 9 se puede observar que dentro de las bebidas azucaradas las gaseosas son las más consumidas por los adolescentes de este estudio (34,7%) y las bebidas que menos consumen son las bebidas a base de soja (2,3%).

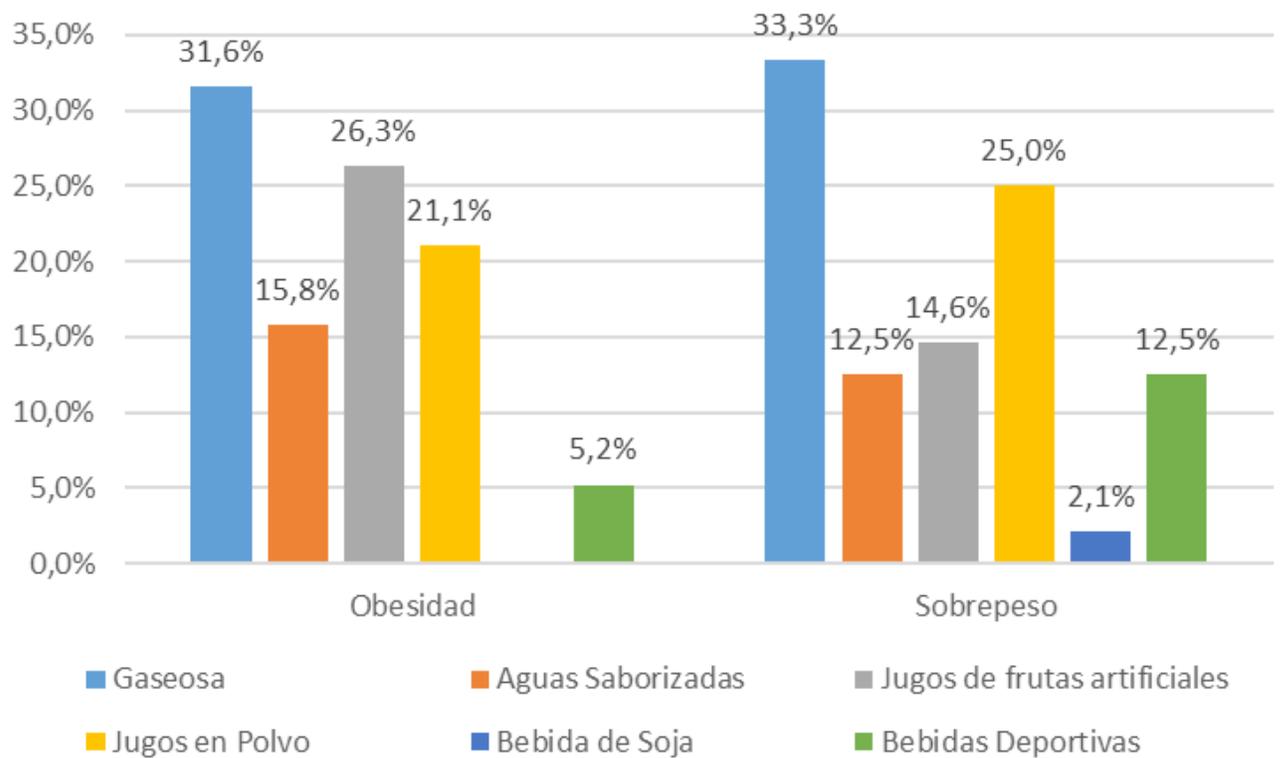
Tabla XII: Bebidas consumidas por aquellos adolescentes con sobrepeso u obesidad

			Casos	%
Obesidad	Bebidas	Gaseosas	6	31,6 %
		Aguas	3	15,8 %
		saborizadas		
		Jugos de frutas	5	26,3 %
		artificiales		
		Jugos en polvo	4	21,1 %
		Bebidas a base	0	0,0 %
		de soja		
		Bebidas	1	5,2 %
		deportivas		
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>100 %</b>	
Sobrepeso	Bebidas	Gaseosa	16	33,3 %
		Aguas	6	12,5 %
		saborizadas		
		Jugos de frutas	7	14,6 %
		artificiales		
		Jugos en polvo	12	25,0 %
		Bebidas a base	1	2,1 %
		de soja		
		Bebidas	6	12,5 %
		deportivas		
<b>Total</b>		<b>48</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

Observación: el total se ve alterado ya que es una pregunta con respuesta múltiple.

Gráfico 10: Bebidas consumidas por aquellos adolescentes con sobrepeso y obesidad



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En base al gráfico anterior se puede notar que en cuanto a los adolescentes que presentan obesidad, la mayoría consume gaseosas (31,6%) seguido de jugos de fruta artificiales (26,3%) y jugos en polvo (21,1%). Ninguno consume bebidas a base de sojas, y muy pocos consumen bebidas deportivas (5,3%). En cuanto a aquellos que presentan sobrepeso, la mayoría consume gaseosas (33,2%) y jugos en polvo (25%). Muy pocos consumen bebidas a base de soja (2,1%).

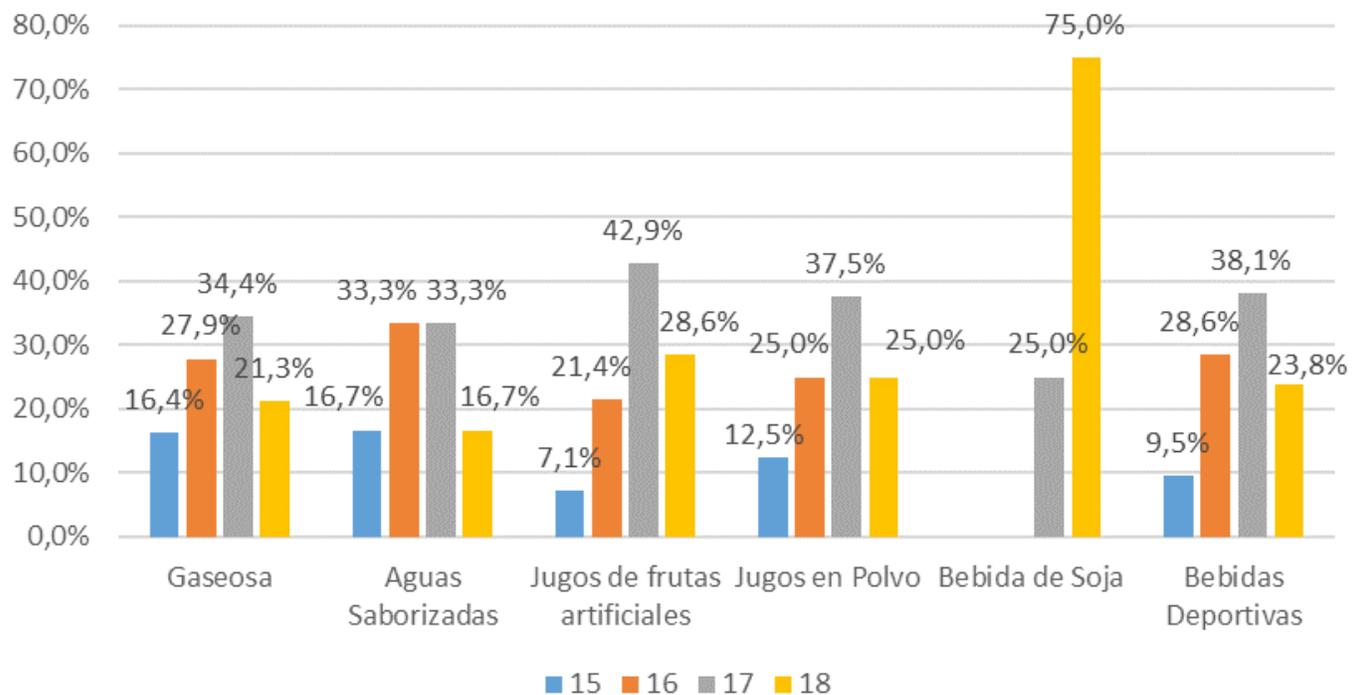
Tabla XIII: Bebidas consumidas según edad

			Casos	%
		15	10	16,4 %
		16	17	27,9 %

Bebidas	Gaseosas	Edad	17	21	34,4 %
			18	13	21,3 %
			<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100 %</b>
	Aguas saborizadas	Edad	15	5	16,7 %
			16	10	33,3 %
			17	10	33,3 %
			18	5	16,7 %
			<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100 %</b>
	Jugos de frutas artificiales	Edad	15	2	7,1 %
			16	6	21,4 %
			17	12	42,9 %
			18	8	28,6 %
			<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100 %</b>
	Jugos en polvo	Edad	15	4	12,5 %
			16	8	25,0 %
			17	12	37,5 %
			18	8	25,0 %
			<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>
	Bebida a base de soja	Edad	15	0	0,0 %
			16	0	0,0 %
			17	1	25,0 %
18			3	75,0 %	
<b>Total</b>			<b>4</b>	<b>100 %</b>	
Bebidas deportivas	Edad	15	2	9,5 %	
		16	6	28,6 %	
		17	8	38,1 %	
		18	5	23,8 %	
		<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	

Observación: el total se ve alterado ya que es una pregunta con respuesta múltiple.

Gráfico 11: Bebidas consumidas según edad



Fuente: Elaboración propia, según base de datos, 2019.

En base al gráfico 11 se puede ver que de los alumnos que consumen gaseosa, la mayoría (34,4 %) tienen 17 años. De los que consumen aguas saborizadas, más de la mitad tiene entre 16 y 17 años (33,3% respectivamente). De los alumnos que consumen jugos de fruta artificiales la mayoría (42,9%) tienen 17 años. Los que consumen jugo en polvo el 37,5% tienen 17 años también. De aquellos que consumen bebidas de soja, ninguno tiene entre 15 y 16 años y la mayoría que consume bebidas deportivas (38,1%) tienen 17 años.

- Tabla XIV: Estado nutricional (según IMC/E) de los adolescentes y tipo de consumo (de bajo o alto riesgo)

Se observó que más del 20% de las celdas tienen frecuencia esperada menor que 5, es por ello que se decidió agrupar las categorías de la siguiente manera, en cuanto a la variable IMC/E: Peso Normal y Delgadez = Delgadez y Normopeso.

Exceso de Peso = Sobrepeso y Obesidad.

En cuanto a la variable Consumo:

Consumo bajo riesgo = Nulo, Bajo o Moderado

Consumo de alto riesgo = Alto y Muy Alto.

Estado Nutricional	Bajo Riesgo	Alto Riesgo	Total
I			
Peso normal y delgadez	44	15	<b>59</b>
Exceso de peso	4	21	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>36</b>	<b>84</b>

*Test Chi Cuadrado entre Estado nutricional y Consumo de bebidas azucaradas:*

### **Hipótesis**

H<sub>0</sub>) El Estado nutricional no está asociado con el Consumo de bebidas azucaradas.

H<sub>1</sub>) El Estado nutricional está asociado con el Consumo de bebidas azucaradas.

**Test Chi-Cuadrado**

<b>Probabilidad</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Asociada</b>	

Dado que la probabilidad asociada es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, en base a la evidencia muestral se puede decir que el Estado nutricional está asociado con el Consumo de bebidas azucaradas. Es decir, estas dos variables son dependientes.

## 11 DISCUSIÓN

La etapa de cambios que transitan los adolescentes los vuelve un grupo vulnerable frente a los hábitos alimentarios que van adoptando durante este período y que refuerzan hacia la adultez. En estos últimos años en Argentina se ha confirmado el aumento del consumo de bebidas azucaradas entre los adolescentes, a las cuales se les atribuye ser la principal fuente de ingreso de azúcar en la dieta de los mismos.

Dentro de la composición de las bebidas azucaradas la industria agrega, en su mayoría, JMAF como endulzante el cual conlleva toda una serie de alteraciones en el organismo cuando su consumo es frecuente y en exceso, relacionándose con alteración en el estado nutricional, es decir que tomando como hábito el consumo de estas bebidas, los adolescentes se exponen a un mayor riesgo de contraer sobrepeso u obesidad y otras enfermedades metabólicas, debido al accionar de la fructosa en el organismo.

Muy recientemente se han publicado los resultados de la última ENNyS (Encuesta Nacional de Nutrición y Salud) de nuestro país, en donde el exceso de peso estuvo presente en el 41,1% de la población de 5 a 17 años. Además confirman que el sobrepeso y la obesidad resultaron ser las formas más frecuentes de malnutrición en NNyA (niños, niñas y adolescentes) y sostienen su aumento en concordancia con otras encuestas, como la 3era Encuesta Mundial de Salud Escolar 2018, pronta a publicarse. Al comparar poblaciones según su edad, el patrón alimentario de NNyA es significativamente menos saludable que el de los adultos. Los NNyA consumen un 40% más de bebidas azucaradas respecto de los adultos. Este peor patrón alimentario entre

los NNyA obedece probablemente a múltiples causas, como un marketing dirigido a los niños, y entornos escolares obesogénicos, entre otros. Es, sin duda, un determinante que puede contribuir a explicar el crecimiento más acelerado de la epidemia de obesidad en los niños y adolescentes. (ENNyS; 2019).

Nos encontramos frente a un verdadero problema de salud pública que requiere de su atención inmediata para evitar que las cifras sigan aumentando.

En base a lo mencionado anteriormente se fijó el objetivo de analizar si existe relación entre el estado nutricional y el consumo de bebidas azucaradas elaboradas con JMAF en los adolescentes entre 15 y 18 años que concurren a la Escuela de Enseñanza Media N° 202 “Manuel Leiva” de la localidad de Casilda en el año 2019.

La muestra estuvo conformada por 84 adolescentes de ambos sexos de los cuales el 15,5% estuvo representado por adolescentes con 15 años, el 26,2% por jóvenes de 16 años, el 35,7% de 17 años y el 22,6% lo representaron los alumnos con 18 años de edad, que cumplieron con los criterios de inclusión fijados, requeridos para participar del estudio. Se observó una mayor población de sexo femenino con el 84,5% sobre el masculino con 15,5%.

Se pudo comprobar que las variables estado nutricional y consumo de bebidas azucaradas elaboradas con JMAF son dependientes.

Los antecedentes obtenidos a partir de trabajos e investigaciones anteriores, también reflejan una relación entre el consumo de estas bebidas y el estado nutricional.

A continuación se brinda la interpretación con respecto a los resultados obtenidos del trabajo de campo de la presente investigación y se procederá a comprobar los resultados alcanzados con antecedentes e investigaciones similares.

Cabe aclarar que como primera diferencia los estudios anteriores eligieron como población a niños, universitarios o adultos, y en el caso de esta investigación la población estudiada fue de adolescentes escolarizados.

Del 100% (84 alumnos) de los encuestados el 67,9% tiene un peso acorde a su talla, mientras que un 20,2% presentó sobrepeso y el 9,5% obesidad. Casi un tercio (29,7%) de la población estudiada presentó exceso de peso, 25 adolescentes. Del total de estos adolescentes con exceso de peso casi todos (21 jóvenes) presentaron consumos de alto riesgo (alto o muy alto) mientras que sólo 4 de ellos tuvieron consumos de bajo riesgo (nulo, bajo o moderado) y además ninguno de esos 25 jóvenes refirió no tomar bebidas azucaradas (consumo nulo).

Estos resultados coinciden con los datos del estudio realizado por Jimenez – Cruz en el año 2013 en Madrid donde se realizó una revisión de tres estudios llevados a cabo en menores de 16 años donde se registró una reducción de la frecuencia de sobrepeso y obesidad en el grupo de personas con consumo reducido de bebidas azucaradas y un aumento de indicadores de adiposidad en el grupo que consumió bebidas azucaradas frecuentemente. Lo mismo ocurrió en Madrid en un estudio realizado por Olcina y Gonzales Rodríguez en el año 2013, que evidenció que el aumento o disminución del consumo de bebidas azucaradas se asocia a cambios en el

peso, en adultos la disminución de azúcares se asoció a disminución en el peso y el aumento a un incremento del peso corporal.

Las cifras de exceso de peso presentadas en un estudio realizado por Ferrucci en el año 2014 en niños (de 6 a 12 años) fueron más altas (41,9%) con respecto a esta investigación e inversamente en el consumo de bebidas azucaradas predominó el consumo bajo, lo contrario a este estudio el cual encontró en mayor cantidad un consumo alto y muy alto de bebidas ricas en azúcares.

Ramirez – Velez, en su investigación del año 2016 halló que en el grupo de varones, los participantes que acusaron mayor consumo de bebidas azucaradas (+4 veces/sem) presentaron mayores valores de circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal, colesterol total, triglicéridos, c-LDL. En mujeres se observó esta relación en el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura, el porcentaje de grasa corporal, los triglicéridos y el c-LDL. En las categorías más altas de consumo (2-3 y +4 veces/sem) se observó una relación inversa con el índice lipídico-metabólico tras ajustar por sexo, edad e índice de masa corporal. Es decir, que confirma la relación entre estado nutricional y el consumo de bebidas azucaradas.

En la presente investigación se observó que la mitad (50%) de los jóvenes con obesidad presentaron un consumo alto y la otra mitad (50%) un consumo muy alto de bebidas azucaradas, mientras que la mayoría de los alumnos con normopeso refirió un consumo bajo de estas bebidas. Estos resultados reflejan la relación que existe entre el consumo y el estado nutricional. **Más allá que estos datos no sean**

representativos de toda la población de la localidad, por el tamaño muestral, sí permiten observar y dimensionar la magnitud de la problemática.

Desde mi punto de vista este trabajo no sólo demuestra que existe relación entre el consumo de bebidas azucaradas y el estado nutricional, sino que también refleja cuál es esa relación, poniendo en evidencia que a mayor consumo de estas bebidas la probabilidad de contraer sobrepeso u obesidad es mayor que en aquellas personas cuyo consumo es bajo o nulo.

A partir de esta afirmación deberían plantearse estrategias y acciones dedicadas a promover la nutrición y los hábitos de vida saludables, así como también dedicados a la prevención del sobrepeso y obesidad.

## 12 CONCLUSIONES

Acorde a los resultados obtenidos a partir de esta investigación, se puede inferir que el estado nutricional de los adolescentes y el consumo de bebidas azucaradas elaboradas con JMAF no son independientes. Y que la probabilidad de poseer sobrepeso u obesidad es mayor en aquellos adolescentes que poseen un consumo de alto riesgo (consumo alto o muy alto), que en aquellos cuyo consumo de bebidas azucaradas fue de bajo riesgo (bajo o moderado).

Con los resultados obtenidos se puede concluir que del total de alumnos investigados, la mayoría se encuentra bien nutrido, mientras que dentro de los malnutridos, es relevante destacar que aquellos jóvenes con exceso de peso representaron un porcentaje significativo e inquietante, de casi el 30% (29,7%: 20,2% sobrepeso y 9,5% obesidad).

Otro de los datos que arrojó este estudio es que el predominio de sobrepeso es mayor en varones, mientras que el porcentaje de obesidad está más incrementado en mujeres.

La mayoría de los que presentaron sobrepeso reflejan un consumo muy alto, y aquellos con obesidad presentaron consumos alto y muy alto por igual (50% para cada categoría), comparándolos con aquellos que tienen normopeso y cuyo consumo más frecuente es bajo, se reafirma la hipótesis de la relación que existe entre el consumo de bebidas azucaradas y el estado nutricional y se puede dimensionar como ese consumo influye en el riesgo.

La trascendencia de este tipo de investigación a nivel nutricional, se centra en el descubrimiento oportuno de hábitos alimentarios inapropiados, y en la realización de intervenciones alimentarias / nutricionales tempranas, disminuyendo el riesgo de futuras patologías en individuos sanos.

### 13 RECOMENDACIONES

Se pueden realizar diferentes sugerencias desde el campo de la Nutrición para la población bajo estudio, con el fin de abordar esta problemática, la cual es considerada de alta complejidad. Por lo tanto el trabajo a realizar es arduo y en equipo, se estima que abordajes aislados de la problemática no tienen un impacto significativo, sino que hay que ocuparse de tratarla en todos los niveles.

Se proponen una serie de estrategias, acciones y programas dedicados a promover la salud, la nutrición, y los hábitos de vida saludables, para lograr el objetivo de prevenir el sobrepeso y obesidad en los adolescentes y reducirlo en aquellos que ya se encuentran afectados:

Se debe disminuir el consumo de bebidas azucaradas conscientemente, promover el consumo de agua potable en su lugar y estimular la realización de actividad física diaria, para eso:

#### A nivel escolar:

- ✓ En principio, se debe incluir en la currícula escolar una materia dedicada específicamente a la nutrición en esa etapa, abordada por un profesional apto, la cual promueva principalmente los hábitos saludables, eduque y concientice sobre el consumo de los alimentos que son perjudiciales en la dieta diaria.
- ✓ Dentro de esta materia se debe incluir a la familia en actividades escolares que tengan como objetivo informar sobre aquello que no se conoce sobre esta temática y concientizarlos de que son parte importante de la prevención y del cambio.

- ✓ Las escuelas que tienen kiosco/buffet que funcionan durante los recreos deben brindar diversas opciones saludables y fomentar su consumo, reduciendo aquellos productos que no lo son.
- ✓ Las escuelas deben proveer agua potable al alcance y disposición de los alumnos.
- ✓ En cuanto a la actividad física se considera relevante que se realice un cronograma especial en donde los alumnos puedan elegir diferentes actividades a realizar, respetándose una frecuencia de actividad física mínima de 2 veces por semana.

A nivel familiar:

- ✓ Las familias deben promover el hábito de consumir como bebida principal agua potable, haciendo énfasis en reducir el consumo de bebidas azucaradas.
- ✓ Al igual que deben influir sobre la realización de cualquier tipo de actividad física o deporte que el adolescente quiera realizar fuera del ámbito escolar.

Para cumplir con los puntos anteriores el estado debe:

- ✓ Hacer cumplir la ley vigente N°13719 (mencionada en el desarrollo de este trabajo).
- ✓ Hacer vigilancia del cumplimiento del artículo 11 del capítulo 4 de la ley recientemente mencionada “kioscos y/o cantinas saludables”.
- ✓ Así como también del artículo 12 del capítulo 4.

- ✓ Hacer cumplir las leyes de etiquetado frontal de los alimentos, el cual hace que la lectura de la información nutricional sea sencilla y rápida de comprender.
- ✓ Exigir que se declare en las etiquetas la denominación “jarabe de maíz de alta fructosa o alto en fructosa” o la sigla “JMAF” de todos los productos que lo contengan.
- ✓ Además, si fuera posible, también debería exigir, a través de un artículo del Código Alimentario Argentino que se declare la cantidad utilizada, ya que es un dato inexistente en todas las etiquetas que contienen este endulzante.
- ✓ Proponer en las escuelas la materia nutrición como una herramienta más de aprendizaje.
- ✓ Brindar los profesionales suficientes a nivel educativo para que sea posible incluir a la nutrición como una materia escolar, tan relevante como las demás.

-

## 14 BIBLIOGRAFÍA

- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE DIETISTAS Y NUTRICIONISTAS (AADYN). *¿Qué sabemos acerca del jarabe de maíz de alta fructosa?*. Fecha de consulta: 11/02/2019. Disponible en: <http://www.aadynd.org.ar/descargas/prensa/gacetilla-julio-2017.pdf>
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA. (2018). *Nutrición en el adolescente*. Fecha de consulta: 3/07/19. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion\\_adolescente.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_adolescente.pdf)
- AGUIRRE, Patricia. (2016). “Alternativas a la crisis global de la alimentación”. *Revista Nueva Sociedad N° 262*. Fecha de consulta: 7/03/2019. Disponible en: <http://132.248.9.34/hevila/Nuevasociedad/2016/no262/4.pdf>
- BLANCO Antonio. (2006). *Química biológica*. 8° ed. Buenos Aires, Argentina: El ateneo.
- BOWMAN Bárbara, RUSSELL Robert. (2003). Organización Panamericana de la Salud. *Conocimientos actuales sobre nutrición*. 8° ed. Washington, Estados Unidos: International Life Sciences Institute.
- BRAGUISKY Jorge. (2007). *Obesidad: Saberes y conflictos*. Buenos Aires, Argentina: Talleres Gráficos Valdéz.
- CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE NUTRICION INFANTIL (CESNI). (2016). La mesa argentina en las últimas dos décadas: cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes. Fecha de consulta: 25/06/19. Disponible en: <http://www.unsam.edu.ar/tss/wp-content/uploads/2017/06/CESNI-La-mesa-argentina-en-las-ultimas-dos-d%C3%83%C2%A9cadas-2016.pdf>

- COALICIÓN NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE OBESIDAD EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES. (2018). *“Entornos escolares saludables”*. Disponible en:[https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/2018-11/SALUD\\_1811\\_entornos\\_escolares.pdf](https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org.argentina/files/2018-11/SALUD_1811_entornos_escolares.pdf)
- CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (CAA). “Capítulo X: “Alimentos azucarados”. Fecha de consulta: 11/03/2019. Disponible en: [http://www.fcq.unc.edu.ar/sites/default/files/biblioteca/CAPITULO\\_X\\_Azucarados.pdf](http://www.fcq.unc.edu.ar/sites/default/files/biblioteca/CAPITULO_X_Azucarados.pdf)
- ----. Capítulo XII: “Bebidas hídricas, agua y aguas gasificadas”. Fecha de consulta: 12/03/2019. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_xii.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_xii.pdf)
- DE GIROLAMI Daniel, GONZÁLEZ INFANTINO Carlos. (2008). *Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto*. 1° ed. Buenos Aires, Argentina: El ateneo.
- DE LA MATA Cristina. (2008). *Malnutrición, desnutrición y sobrealimentación*. Revista médica de Rosario. 74:17-20. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/texcom/nutricion/mata.pdf>
- ESPERNZA OLCINA María Jesús, GONZALES RODRIGUEZ P. (2013) 9:29. Barcelona: España. Disponible en: <http://archivos.evidenciasenpediatria.es/files/41-11952-RUTA/029AVC.pdf>
- FERRUCCI, Romina. (2014). *Relación entre el consumo de bebidas elaboradas con jarabe de maíz de alta fructosa y presencia de sobrepeso y obesidad en niños de entre 6 y 12 años de edad que asisten al colegio Michelangelo*

*Buonarroti de la ciudad de Casilda, Santa Fe.* Tesina de grado. Universidad de Concepción del Uruguay. Rosario.

- GOBIERNO DE SANTA FE. “Encuesta Mundial de Salud Escolar”. (2014). Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/211412/1092204/file/Provincia%20de%20Santa%20Fe.%20Resultados%20Encuesta%20Mundial%20Salud%20Escolar%202012.%20A%C2%B1o%202014.pdf>
- ---. “Promoción de la alimentación saludable de la población, por medio de la educación alimentaria y nutricional”. (2018). Fecha de consulta: 23/06/19. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/boletinoficial/recursos/boletines/14-02-2018ley13719-2018.html>
- GONZALEZ Sofía. (2014). “El hambre de afecto: generalidades del paciente obeso”. *Sociedad psicoanalítica de México*. Fecha de consulta: 6/02/19. Disponible en: <https://spm.mx/el-hambre-de-afecto-generalidades-del-paciente-obeso/>
- IGLESIAS DIZ José Luis. (2013). “Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales”. Fecha de consulta: 27/06/19. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii02/01/88-93%20Desarrollo.pdf>
- JIMÉNES-CRUZ Arturo, GÓMEZ-MIRANDA Luis Mario, BACARDÍ-GASCÓN Montserrat. (2013). Fecha de consulta: 12/10/18. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112013000600005&lang=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000600005&lang=pt)

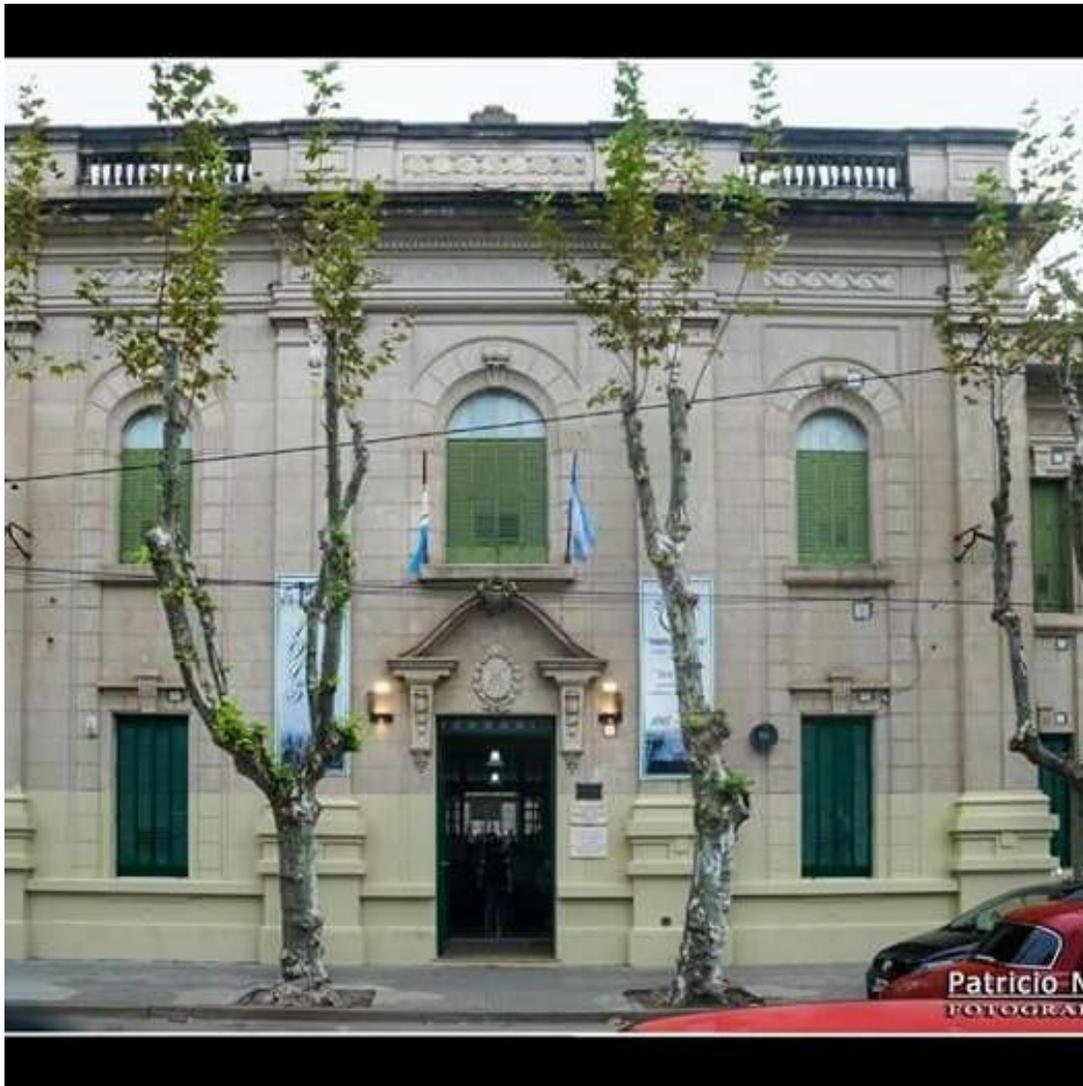
- KASANGIAN J. (2012). *Jarabe de maíz de alta fructosa y su relación con la obesidad*. Fecha de consulta: 12/01/2019. Disponible en: <https://docplayer.es/13487251-Jarabe-de-maiz-de-alta-fructosa-y-su-relacion-con-la-obesidad-y-la-industria-alimenticia-moderna.html>
- LORENZO Jessica, GUIDONI María Elisa, DÍAZ Marisol, MARENZI María Soledad, LESTINGI María Eugenia, LASIVITA Julieta, ISELY María Belén, BOZAL Agostina, BONDARCZUC Bárbara. (2007). *Nutrición del niño sano*. 1° ed. Rosario, Argentina: corpus.
- MAHAN L. Kathleen, ESCOTT-STUMP Sylvia. (2009). *Krause dietoterapia*. 12° ed. Barcelona, España: Elseviermasson.
- MARFELL-JONES Michael, STEWART Arthur, CARTER Lindsay. (2008). ISAK Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica.
- MATAIX VERDÚ José. (2009). *Nutrición y alimentación humana*. Volumen II. 2° ed. Barcelona, España: Océano.
- MINISTERIO de SALUD de la NACIÓN. *Segunda Encuesta Mundial de Salud Escolar* (2014). Disponible en: [http://www.msal.gob.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/2014-09\\_informe-EMSE-2012.pdf](http://www.msal.gob.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/2014-09_informe-EMSE-2012.pdf)
- ---. *Sobrepeso y obesidad en niños, niñas y adolescentes según datos del primer nivel de atención en la Argentina*. (2015). Disponible en: [http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001387cnt-2019-01\\_sobrepeso-y-obesidad.pdf](http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001387cnt-2019-01_sobrepeso-y-obesidad.pdf)

- ONZARI, Marcia. (2016). *Fundamentos de nutrición en el deporte*. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). “Nutrición”. Fecha de consulta: 1/3/2019. Disponible en: [https://www.who.int/nutrition/about\\_us/es/](https://www.who.int/nutrition/about_us/es/)
- ---.”Es hora”. Fecha de consulta: 28/02/2019. Disponible en: [https://www.who.int/nutrition/about\\_us/es/](https://www.who.int/nutrition/about_us/es/)
- ---. “Desarrollo en la adolescencia”. Fecha de consulta: 3/03/2019. Disponible en: [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/es/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/)
- ----. “Reducir el consumo de bebidas azucaradas para reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad infantil”. Fecha de consulta: 3/03/2019. Disponible en: [https://www.who.int/elena/titles/ssbs\\_childhood\\_obesity/es/](https://www.who.int/elena/titles/ssbs_childhood_obesity/es/)
- PINEDA Elia Beatriz, ALVARADO Eva Luz, DE CANALES Francisca H. (1994). Metodología de la investigación. 2º ed. Washington, Estados Unidos: Copyright.
- RAMIREZ – VÉLEZ Robinson, OJEDA Mónica, TORDECILLA M. Alejandra , PEÑA Jhonatan, MENESES José.(2016). “*El consumo regular de bebidas azucaradas incrementa el perfil lipídico-metabólico y los niveles de adiposidad en universitarios de Colombia*”. Colombia. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563315000959>
- RODOTA Liliana, CASTRO María Eugenia. (2012). *Nutrición clínica y dietoterapia*. 1º ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.

- SOCIEDAD ARGENTINA DE NUTRICIÓN. *Análisis crítico del consumo de fructosa. La fructosa en la alimentación. Aspectos metabólicos.* (2017). Fecha de consulta: 4/07/19. Disponible en: [http://www.revistasan.org.ar/pdf\\_files/trabajos/vol\\_18/num\\_1/RSAN\\_18\\_1\\_26.pdf](http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_18/num_1/RSAN_18_1_26.pdf)
- SECRETARÍA DE GOBIERNO DE SALUD. (2019). “2° Encuesta Nacional de Nutrición y salud”. Fecha de consulta: 19/10/2019. Disponible en: [http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001565cnt-ennys2\\_resumen-ejecutivo-2019.pdf](http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001565cnt-ennys2_resumen-ejecutivo-2019.pdf)
- SOCIEDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA CINEANTROPOMETRÍA. (ISAK). “Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica”. Fecha de consulta: 5/2/2019. Disponible en: <https://antropometria fisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>
- TORRESANI María Elena. (2006). *Cuidado nutricional pediátrico.* 2° ed. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.
- ---. SOMOZA María Inés. (2009). *Lineamientos para el cuidado nutricional.* 3° ed. Buenos Aires, Argentina: Eudeba
- VALENZUELA MONTERO Alex. (2002). *Obesidad.* Chile: Mediterráneo.
- ---. (2008). “*Obesidad y sus comorbilidades*”. Chile: Mediterráneo.

15 ANEXOS

ANEXO I: Imagen del frente de la Escuela N°202 “Manuel Leiva”- Casilda, Santa Fe.



ANEXO II: Imágenes del interior de la institución.



ANEXO III: Ubicación geográfica de la Escuela



ANEXO IV: Carta de petición de autorización a la Escuela.

Casilda, Miércoles 14 de Noviembre de 2018

Sra. Directora María Alejandra Bustos

Por medio de la presente, me dirijo a ustedes para comunicarle la intención de abordar mi Proyecto de Tesina de la carrera de Licenciatura en Nutrición en la Escuela Secundaria N°202 “Manuel Leiva”.

La problemática se centra en determinar si el consumo de bebidas azucaradas elaboradas con JMAF (jarabe de maíz de alta fructosa) y el estado nutricional de los adolescentes que concurren a la escuela están relacionados. La actividad que se realizaría en la institución comprende seleccionar una muestra al azar de 90 alumnos de entre 15 y 18 años de los distintos cursos (de tercero a quinto año), realizar un registro del consumo de estas bebidas (preguntando sobre frecuencia y cantidad consumida) y medir el peso y talla de cada uno, determinar el estado nutricional de la muestra según el índice de masa corporal e identificar la presencia de sobrepeso u obesidad. Los datos obtenidos quedarán en el anonimato. Para la actividad se requerirán uno o dos días para llevar a cabo la actividad en la Escuela.

Sin más, espero su respuesta para saber si cuento con la autorización para poder llevar a cabo el Proyecto en la institución y aprovecho la oportunidad para saludarla Atte.

Alumna de la carrera de Licenciatura en Nutrición - UCU, Fina Ludmila

Teléfono: 3464-446204. Mail: lu\_f77@hotmail.com

ANEXO V: Entrevista a informantes claves.

Entrevista:

- 1) ¿Cuántos alumnos concurren a la Escuela Secundaria N°202 Manuel Leiva?
- 2) ¿Qué cantidad de alumnos aproximadamente hay en cada curso?
- 3) ¿Funciona en el establecimiento un kiosco para consumir alimentos durante los recreos? Si es que hay, ¿venden bebidas azucaradas (como gaseosas, jugos de fruta artificiales, aguas saborizadas, jugos a base de soja, bebidas deportivas) en el mismo? ¿Cuál es el consumo de esos productos entre los adolescentes?
- 4) ¿Aplican la normativa de kiosco saludable en esta institución? Es decir, dentro de los alimentos que se ofrecen, ¿hay alguna opción saludable? (como por ejemplo: frutas).
- 5) ¿En la institución hay provisión de agua potable para el consumo de los alumnos?
- 6) ¿Cuentan con alguna materia que aborde temas sobre nutrición, alimentación, hábitos alimentarios saludables y otros temas relacionados?
- 7) ¿Pueden detectar alumnos/as con sobrepeso? ¿Y con obesidad? De ser afirmativa la respuesta, ¿podrían establecer el porcentaje aproximado de los mismos?.

Respuestas de la entrevista realizada:

- 1) Concurren a la Escuela entre 450 – 500 alumnos (va, variando cada año).
- 2) En la mayoría de los cursos hay 28 – 30 alumnos, dependiendo en 3º, 4º y 5º año de la modalidad que sea más elegida ese año (Cs. Naturales, Cs. Sociales y Humanidades o Informática), suele haber más alumnos en el curso de Cs Naturales que en los demás.
- 3) Sí, en los dos recreos del turno mañana funciona un kiosco que es atendido por los alumnos de 5º año (para juntar dinero para su graduación). En el mismo se venden: alfajores, sándwich, turrone, saladix y golosinas (caramelos, chupetines). Para beber venden jugo Baggio, y gaseosas chicas (de medio litro), no venden jugos a base de soja ni bebidas deportivas.
- 4) Por lo que observa la preceptora, consumen más jugos Baggio que gaseosas, casi siempre los mismos alumnos. No se sabe la cantidad, pero la mayoría de los alumnos consume una bebida todas las mañanas acompañado generalmente de un sándwich o alfajor. Hay otros alumnos que se traen de sus casas y no compran en el kiosco, pero son la minoría.
- 5) Propusieron de incluir ensalada de frutas, pero es una opción que van a implementarla el mes que viene.
- 6) No hay una materia en específico, en biología y anatomía del cuerpo humano se menciona pero no en profundidad sobre la alimentación.
- 7) Sí, notamos alumnos con sobrepeso y obesidad, en especial con sobrepeso, pero no sabría dar un porcentaje en específico, diría que entre un 10 o 20% podría ser, como mínimo 3 o 4 alumnos por cada curso.

ANEXO VI: Carta de consentimiento informado

**Formulario de consentimiento informado**

Padre, madre o tutor:

Mi nombre es Ludmila Fina, soy Estudiante de la carrera de Lic. en Nutrición en la Universidad de Concepción del Uruguay, Rosario y ex alumna de la Escuela Manuel Leiva. Actualmente estoy realizando la Tesina para finalizar mis estudios.

A través del siguiente formulario solicito la autorización para que el/la alumno/a participe del proyecto de investigación de Tesina que estoy llevando a cabo. El mismo tiene el objetivo de investigar la relación entre el consumo de bebidas azucaradas (gaseosas, aguas saborizadas, jugos de fruta, etc) que contienen un edulcorante, llamado jarabe de maíz de alta fructosa, y el estado nutricional en los adolescentes de esta escuela.

La investigación consta de la selección al azar de 90 adolescentes de entre 15 y 18 años. Se entregará a cada uno un cuestionario para determinar la ingesta diaria de bebidas azucaradas y luego se tomarán las medidas antropométricas que son necesarias para determinar su estado nutricional (peso y talla). Cabe destacar que la encuesta es anónima por lo tanto todos los datos obtenidos quedarán en el anonimato.

Luego de la lectura del informe, se deja constatada la voluntad y consentimiento de la participación del alumno en el proyecto de investigación.

Firma y aclaración de la alumna:

Nombre y apellido del padre, madre o tutor:

Firma y aclaración del padre, madre o tutor:

ANEXO VII: Tabla de los diferentes tipos de bebidas que contienen JMAF en su composición y sus denominaciones correspondientes

Tipos de bebidas (dentro de las bebidas sin alcohol o analcohólicas)	Denominación del producto/bebida (que contiene en su composición JMAF como endulzante)
Gaseosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 o marca N°1 (bebida sin alcohol gasificada de extractos vegetales)</li> <li>• Unidad 2 o Marca N°2 (bebida sin alcohol gasificada con 5% de jugo de limón)</li> <li>• Unidad 3 o marca N°3 (bebida sin alcohol gasificada con 5% de jugo de limón)</li> <li>• Unidad 4 o marca N°4 (bebida sin alcohol de extractos vegetales)</li> <li>• Unidad 5 o Marca N°5 (bebida sin alcohol artificial)</li> <li>• Unidad 6 o Marca N°6 (bebida sin alcohol artificial con sabor a naranja, gasificada)</li> <li>• Unidad 7 o Marca N°7 (bebida sin alcohol gasificada con 5% de jugo de limón)</li> <li>• Unidad 8 o Marca N°8 (bebida sin alcohol con 10% de jugo, gasificada)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 (alimento líquido con 9% de jugo de fruta)</li> </ul>

<p>Aguas saborizadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 2 (alimento líquido con 5% de jugo)</li> <li>• Unidad 3 (bebida sin alcohol dietética con 10% de jugo)</li> <li>• Unidad 4 (Bebida sin alcohol a base de agua mineral natural, suavemente saborizada)</li> <li>• Unidad 5 (alimento con 5% de jugo)</li> <li>• Unidad 6 (agua saborizada sin gas)</li> </ul>
<p>Jugos de frutas artificiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1(alimento con 50% de jugo y pulpa)</li> <li>• Unidad 2 (alimento líquido con 25% de jugo)</li> <li>• Unidad 3 (jugo de naranja con pulpa)</li> </ul>
<p>Jugos en polvo, concentrados o para diluir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 (polvo para preparar bebida analcohólica artificial)</li> <li>• Unidad 2 (amargo sin alcohol libre de gluten)</li> </ul>
<p>Jugos a base de soja</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 (alimento de soja liquido fortificado)</li> </ul>
<p>Bebidas deportivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad 1 (alimento líquido a base de sales)</li> <li>• Unidad 2 (alimento líquido)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VIII: Cuestionario de consumo de bebidas azucaradas:

N° de encuesta: \_\_

Responder con una cruz en cada casillero, si es que consume esas bebidas y las marcas señaladas.

Bebidas	Veces por semana							Veces por día*	Cantidad por vez*	Promedio diario
	0(nunca)	1	2	3	4	5	6			
Gaseosas										
Aguas saborizadas										
Jugos de fruta Artificiales										
Jugos en polvo/ concentrados o para diluir										
Bebidas a base de soja										
Bebidas deportivas										

\*veces por día: respondiendo con un número (1,2,3,4,5,6, etc)

\*Cantidad por vez: responder con un número y medida (1 vaso, 2, 3, 4, 5, etc) o en botella (de 500ml que es la botella chica, de 1lt, de 1,5lt, 2,25lt). Aclarando si se trata de vasos o botellas.

ANEXO IX: Planilla de registro de datos antropométricos

Alumno	Edad (años)	Sexo	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg)/talla (m) <sup>2</sup>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
Alumno	Edad (años)	Sexo	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg)/talla (m) <sup>2</sup>
39					

40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
<b>Alumno</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Sexo</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Talla (m)</b>	<b>IMC (kg)/talla (m)<sup>2</sup></b>
81					

---

82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					

ANEXO X: Tabla de evaluación de datos

<b>Nº de alumno</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Peso (kg)</b>
<b>1</b>	<b>15</b>	<b>femenino</b>	<b>60.1</b>
<b>2</b>	<b>15</b>	<b>masculino</b>	<b>51.4</b>
<b>3</b>	<b>15</b>	<b>femenino</b>	<b>53.5</b>

Nº de alumno	Edad	Sexo*	Peso
43	17	femenino	45.5
44	17	femenino	40.9
45	17	femenino	59.5

ANEXO XI: Tabla de cálculo de consumo de bebidas azucaradas distinguidas según tipo de bebida

<b>N° de alumno</b>	<b>*Gaseosas</b>	<b>*Aguas saboriz</b>
<b>1</b>	<b>142.28</b>	
<b>2</b>	<b>321.43</b>	
<b>3</b>	<b>428.57</b>	<b>71.43</b>

\* Promedio diario de consumo de esa bebida (en ml).

\*\*Suma total del consumo diario de bebidas azucaradas (en ml).

<b>N° de alumno</b>	<b>*Gaseosas</b>	<b>*Aguas saboriz</b>
<b>29</b>	<b>107.14</b>	
<b>30</b>	<b>1000</b>	<b>142.85</b>
<b>31</b>		<b>428.57</b>

\* Promedio diario de consumo de esa bebida (en ml).

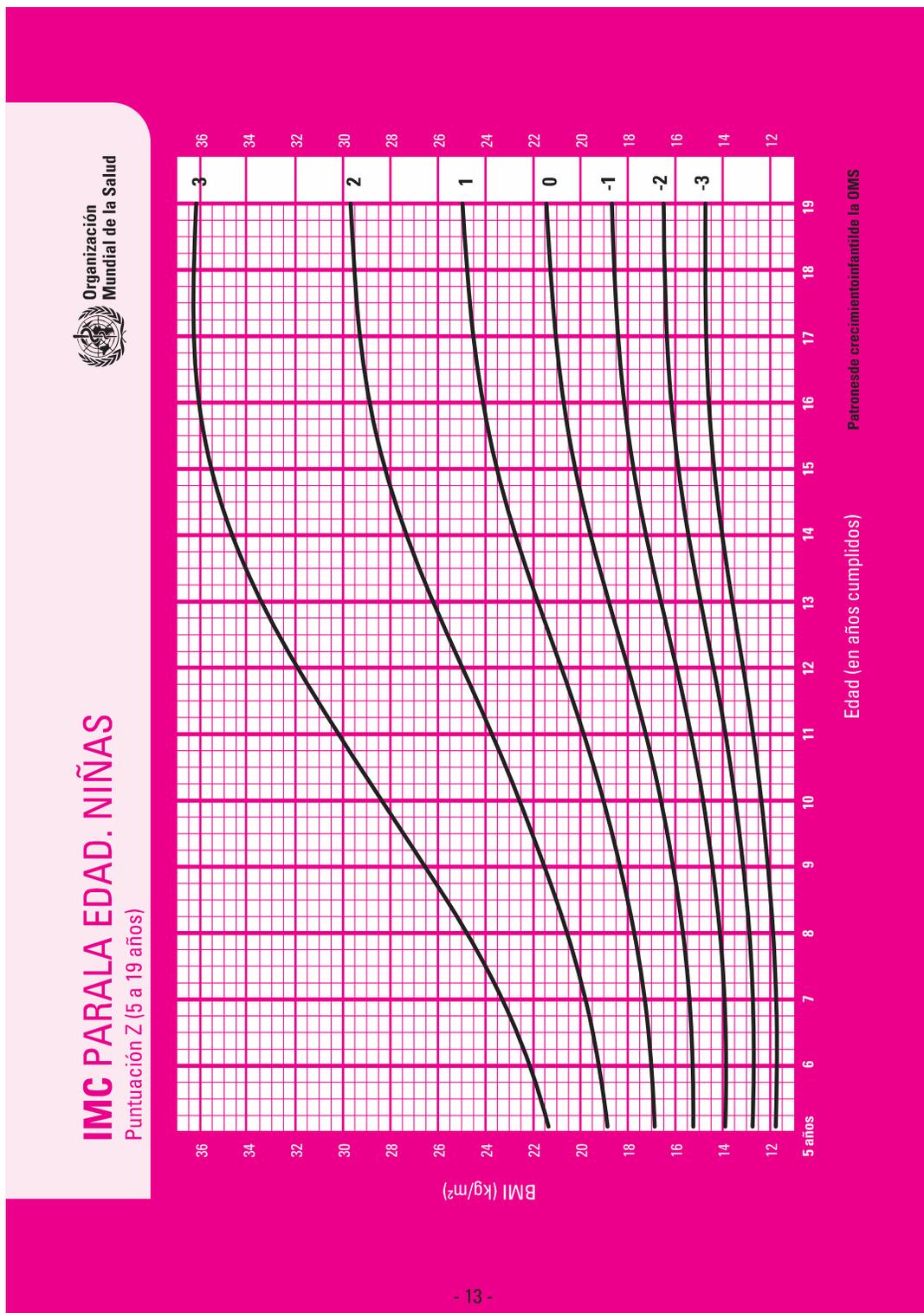
\*\*Suma total del consumo diario de bebidas azucaradas (en ml)

<b>N° de alumno</b>	<b>*Gaseosas</b>	<b>*Aguas saboriz</b>
<b>57</b>		
<b>58</b>	<b>35.71</b>	<b>214.85</b>
<b>59</b>	<b>142.85</b>	

\* Promedio diario de consumo de esa bebida (en ml).

\*\*Suma total del consumo diario de bebidas azucaradas (en ml).

ANEXO XII: Gráfica de IMC/edad en niñas/ adolescentes de 5 a 19 años.



ANEXO XIII: Gráfica de IMC/edad en niños / adolescentes de 5 a 19 años.

