

# Consumo de productos alimenticios dietéticos en niños diabéticos y obesos





DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
UFASTA

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DESCARGADO DE:

THIS DOCUMENT WAS DOWNLOADED FROM:

CE DOCUMENT A ÉTÉ TÉLÉCHARGÉ À PARTIR DE:



REPOSITORIO DIGITAL  
UFASTA

ACCESO: <http://redi.ufasta.edu.ar>

CONTACTO: [redi@ufasta.edu.ar](mailto:redi@ufasta.edu.ar)



Los seres humanos nacen con la preferencia hacia el sabor dulce y en ciertas ocasiones es necesario limitar el consumo de azúcares como en el control de peso, en prevención de caries o en personas diabéticas, para estos casos la industria ofrece una variedad de edulcorantes y productos dietéticos endulzados con ellos.

Las tendencias actuales en la alimentación, llevan al hombre a un mayor consumo de alimentos concentrados en azúcares refinados y grasas, siendo la obesidad, considerada como la Epidemia del Siglo XXI, y la diabetes una enfermedad cada vez con mayor incidencia, tanto la ciencia como las industrias, se hallan en la constante búsqueda por mejorar la calidad de los alimentos, reemplazando parcial o totalmente a los azúcares por edulcorantes no nutritivos y disminuyendo el aporte de grasas, a fin de brindarle al consumidor un mayor abanico de ventajas.<sup>1</sup> En este sentido, diariamente la industria alimenticia se encuentra desarrollando nuevos productos y cada vez es más amplia la disponibilidad de los mismos. Por ende, teniendo en cuenta la permanente relación oferta/demanda, también es mayor el incremento del consumo por la población. El hecho de presentarse más productos ofertados en un mismo punto de compra, favorece la competencia que como contrapartida, trae mayores beneficios a los consumidores.<sup>2</sup>

Los edulcorantes no nutritivos son compuestos elaborados por el ser humano, cuyo beneficio radica en que son muchos más dulces que el azúcar común, pero con menor o nulo aporte energético, por lo que al agregarlos a una gran variedad de productos o alimentos se disminuye en forma importante su contenido de calorías sin perder el sabor dulce. La industria alimentaria valora estos edulcorantes por muchos atributos; entre ellos están las cualidades sensoriales, seguridad y compatibilidad con otros ingredientes. A su vez, a igualdad de peso, los edulcorantes no nutritivos poseen mayor poder endulzante que la sacarosa, 30 a 300 veces, y son más económicos.

La ingesta diaria admisible es la cantidad de aditivo alimentario que puede ser consumido en la dieta diariamente durante toda la vida sin riesgos para la salud.

---

<sup>1</sup> García González J. Brand equity management. El potencial de la globalización. *Enfasis* 1998;4:15-6

<sup>2</sup> *Revista Española Nutrición Comunitaria* 2001;7(3-4):61-68

El concepto es desarrollado por el Comité Conjunto de Expertos sobre aditivos alimentarios de la OMS<sup>3</sup> y la FAO<sup>4</sup> (JECFA) que define la ingesta diaria admisible como:

*“una estimación de la cantidad de aditivo alimentario, expresado por kilogramo de peso corporal, que puede ingerirse diariamente de por vida sin riesgo de salud apreciable”.*<sup>5</sup>

Estos endulzantes se emplean en un gran número de alimentos, entre los que se encuentran las bebidas sin alcohol. Los más utilizados en nuestro país son el ciclamato, la sacarina, el acesulfame K y el aspartame. Para cada uno de ellos se ha fijado un valor de ingesta diaria admisible. Es importante establecer, particularmente en el caso de niños y adolescentes, que el consumo de edulcorantes no nutritivos no supere la ingesta diaria admisible

La incidencia de la obesidad en la población es un creciente problema de salud. En la mayor parte del mundo, ha alcanzado proporciones epidémicas. Esta enfermedad es el resultado de un desequilibrio energético, mayor cantidad de calorías consumidas y menor cantidad de calorías gastadas, la cual aumenta el riesgo de que una persona adquiera síndrome metabólico.<sup>6</sup>

La creencia que el azúcar juega un rol principal en la etiología de la obesidad fue rechazada por varios estudios, no hay relación entre la cantidad de azúcar disponible en los alimentos por cápita y la incidencia de la obesidad en la población, siendo la obesidad un problema complejo y no puede atribuírsele su causa a un solo componente.

El uso de edulcorantes no nutritivos en el tratamiento de esta enfermedad no está claro, teóricamente si el total de azúcar disponible en la dieta se reemplazara por edulcorantes no nutritivos libres de calorías se obtendría un déficit de Kilocalorías por día importante. Sjoberg, A, y otros demuestran que utilizando aspartamo en alimentos y bebidas en reemplazo del azúcar se facilitaba la reducción o mantenimiento de peso a largo plazo en obesos dentro de un programa de control de peso multidisciplinario. Sin embargo la prevalencia de obesidad crece al mismo tiempo que se incrementa el consumo de edulcorantes no nutritivos. De todas maneras a las personas que quieren

---

<sup>3</sup> Organización Mundial de la salud

<sup>4</sup> Administración de Alimentos y Medicamentos de los EEUU

<sup>5</sup> <http://www.eufic.org/article/es/artid/edulcorantes-bajo-en-calorias>

<sup>6</sup> Enfermedad metabólica que lleva a una serie de riesgos para la salud que incluye obesidad e hipertensión, que pueden aumentar la posibilidad de sufrir problemas cardíacos y diabetes.

bajar de peso les puede resultar útil emplear edulcorantes no nutritivos dentro del contexto de un programa que incluya un plan alimentario y la actividad física.

La ingesta de edulcorantes debe ser tomada en cuenta para prevenir posibles problemas de tipo sanitario. Uno de ellos es la diabetes mellitus, enfermedad cuyo tratamiento requiere de un control estricto de la dieta. Para las personas que padecen esta enfermedad, la ingesta de glucosa, sacarosa o maltosa es especialmente peligrosa, puesto que inducen un incremento de los niveles de glucosa en sangre, con los consiguientes problemas para la evolución de la patología. La Asociación Americana de Diabetes apoya el uso de edulcorantes no calóricos autorizados por la FDA y llama a los sustitutos del azúcar "free foods" porque le dan sabor dulce al alimento sin calorías y sin elevar la glucemia.

Los niños debido a su tamaño menor que el de un adulto, tienen la mayor ingesta de edulcorantes en mg por kilo de peso, por lo tanto se ha sugerido que se quiere limitar la ingesta de sacarina en este grupo etéreo debido a la limitada información disponible de su uso en niños.

Surge la siguiente pregunta de investigación:

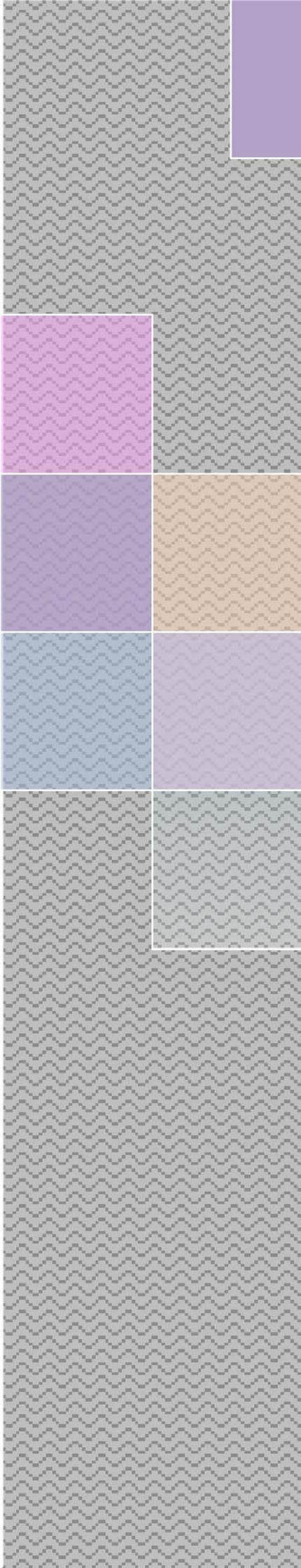
¿Cuál es el porcentaje de adecuación de edulcorantes no nutritivos para la ingesta diaria admitida (IDA) establecida por FAO/OMS, en niños de 8 a 15 años diabéticos y /u obesos que concurren a los consultorios del Hospital Eva Perón?

El objetivo general es:

- ✓ Establecer el porcentaje de adecuación de consumo de edulcorantes no nutritivos para la IDA en niños.

Los objetivos específicos son:

- ✓ Determinar el tipo y frecuencia de consumo de alimentos dietéticos utilizados por estos niños.
- ✓ Comprobar si hay asociación entre obesidad, diabetes y el consumo de edulcorantes.



# Capítulo N° 1

## Edulcorantes no Nutritivos y Productos endulzados con ellos



El consumo de edulcorantes, aditivos alimentarios empleados para endulzar el sabor de un buen número de alimentos, ha experimentado un notable auge en los últimos años, a ello ha contribuido el desarrollo de productos light en esencia, productos bajos en calorías.<sup>7</sup> Para conseguirlos, desde la industria se ha fomentado la investigación de aditivos alimentarios capaces de mantener el sabor o las características organolépticas de los productos originales pero con una aportación calórica muy inferior.<sup>8</sup>

Uno de los grupos de productos que más se han desarrollado en los últimos años son los llamados edulcorantes artificiales, aditivos alimentarios que persiguen imitar la capacidad de endulzar del azúcar sin aportar las calorías de éste. El consumo cada vez más frecuente de éste tipo de sustancias, sin embargo, ha suscitado más de una polémica. Las principales son si su consumo regular puede afectar la salud humana, qué edulcorante es el más adecuado o cual es la cantidad máxima que podemos tomar.

Para su uso en la industria alimentaria, los edulcorantes deben cumplir una serie de requisitos. Entre otros, deben ser absolutamente inocuos, su sabor dulce debe percibirse rápidamente y desaparecer también rápidamente, además de ser muy parecido al del azúcar común, sin regustos, y resistir las condiciones del alimento en el que se va a utilizar, así como los tratamientos a los que se vaya a someter.<sup>9</sup>

Cuadro N° 1: Poder edulcorante

La sacarosa, que es el azúcar vulgar y corriente de uso doméstico, ha sido tomada como sustancia estándar para clasificar el poder endulzante de los edulcorantes.

EDULCORANTE	PODER EDULCORANTE
Sacarosa	1
Ciclamato	25 – 40
Aspartamo	100 – 200
Acelsulfamo-K	100 – 200
Sacarina	200 – 500
Dihidrochalcona	1500 – 1800

Fuente: Rev.Esp.Nutr Comunitaria 2001;7(3-4)

Las diferentes familias de edulcorantes se clasifican de acuerdo con su origen. Los principales grupos son: edulcorantes naturales, nutritivos y no nutritivos.

<sup>7</sup> <http://www.consumaseguridad.com/ciencia-y-tecnología>

<sup>8</sup> <http://www.scielo.org.ar/scielo.php>

<sup>9</sup> Gil A,M. los aditivos edulcorantes. Rev. Alimentación Nutrición y Salud – Instituto Danone

Los edulcorantes naturales: son los que provienen del azúcar que se encuentra en los alimentos, adicionan propiedades funcionales a los alimentos mediante sus efectos en las características sensoriales, físicas, microbianas y químicas. Todas ellas proveen al consumidor similar cantidad de energía excepto en aquellas personas que padecen anomalías genéticas del metabolismo de los carbohidratos como galactosemia o intolerancia hereditaria a la fructosa. Pertenecen a este grupo, entre otros, la glucosa, la fructosa, la galactosa, la sacarosa, la lactosa, la maltosa y la miel. Los edulcorantes nutritivos o calóricos: son los que se obtienen a partir de sustancias naturales. Aquellos que aportan calorías en distintas cantidades, siempre menores o iguales a las que aporta la sacarosa.

Los edulcorantes calóricos proporcionan el sabor dulce y el volumen al alimento al cual se le han añadido, así mismo proporcionan frescura y contribuyen a la calidad del producto. Otra función de estos es que actúan como conservante en las mermeladas y gelatinas, y dan un sabor más intenso a las carnes procesadas. Proporcionan fermentación para los panes y salsas agrídulces, aumentan el volumen de las cremas heladas y dan cuerpo a las bebidas carbonatadas.<sup>10</sup>

Pertenecen a este grupo: los azúcares refinados, el jarabe de maíz de alta fructosa, la fructosa cristalina, la glucosa, la dextrosa, los edulcorantes provenientes del maíz, la miel, la lactosa, la maltosa, algunos jarabes, los azúcares invertidos o el jugo concentrado de frutas.

Los polioles de baja energía o alcoholes del azúcar como sorbitol, manitol, xylitol, isomalt. Se obtienen a partir de glucosa o sacarosa por lo que son sustancias relacionadas con los azúcares que se usan frecuentemente en la elaboración de productos dietéticos para diabéticos, pues se absorben muy lentamente y no contribuyen al desarrollo de la caries dental, pues las bacterias cariogénicas no pueden metabolizarlos tan rápidamente como el azúcar, por ello, se emplean con frecuencia para edulcorar chicles, caramelos y, en general, productos que pueden permanecer mucho tiempo en la boca. Un consumo frecuente de este tipo de productos implica, como efecto negativo, la aparición de efectos laxante.

Finalmente, los no nutritivos o no calóricos: son aquellos que no aportan calorías o las aportan en un valor insignificante.

---

<sup>10</sup> William McGree, M.D. M.M.A., Assistant Professor of Medicine and Surgery, Tufts University School of Medicine, Boston, MA and Director ICU Quality Improvement, Critical Care Division, Baystate Medical Center, Springfield, MA. Review by VerimMad Healthcare Network.

En algunos casos, estos se emplean en lugar de los calóricos, ya que ellos no proporcionan calorías pero sí el sabor dulce, todos los edulcorantes no calóricos son químicamente procesados.

Los edulcorantes artificiales son productos alimenticios sintéticos de alto poder endulzante, con ínfimo o ningún aporte de calorías. Ideales para reemplazar el azúcar en planes hipocalóricos, en caso de diabetes o de triglicéridos altos, pueden satisfacer las ganas de comer dulce sin perjudicar la dieta, sin modificar los niveles de glucosa en sangre ni liberar insulina.

La industria de la alimentación valora a estos por muchos atributos. Entre ellos, cualidades sensoriales como un sabor dulce puro, la ausencia de sabor amargo o de olor, seguridad, compatibilidad con otros ingredientes alimentarios y estabilidad en diferentes entornos alimentarios.

Los más utilizados son la sacarina, el ciclamato, acelsufame - K, aspartame y la sucralosa.

La tendencia en la industria alimenticia es combinar los edulcorantes de alta intensidad. Las combinaciones pueden causar sinergia, puesto que la combinación puede resultar más dulce que los componentes individuales. Esta propiedad puede permitir reducir la cantidad de edulcorante necesario y mejorar el sabor dulce general.<sup>11</sup>

Deben cumplir una serie de requisitos para ser utilizados en la industria alimentaria, como el ser inocuo, percibirse su sabor dulce rápidamente y desaparecer también rápidamente, y muy parecido al del azúcar común, sin regustos, y resistir las condiciones del alimento en el que se va a utilizar, así como los tratamientos a los que se vaya a someter.<sup>12</sup>

Los edulcorantes químicos, sacarinas, ciclamato y aspartamo, como los tres principales que integran cientos de productos de consumo diario, tienen sus contraindicaciones perfectamente definidas. Unos más, otros menos, pero las tienen. Los dos primeros derivan del petróleo y de sus hidrocarburos cancerígenos. El otro se degrada en el organismo en sustancias nocivas como el alcohol metílico o metanol.

---

<sup>11</sup> Torresani M. y colab. DIAETA. 1999; N° 86: 31- 41.

<sup>12</sup> Real Decreto 2027/1997, de 26 de Diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 20002/1995, de 7 de Septiembre, que aprueba la lista positiva de aditivos edulcorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización. BOE 17 de Enero de 1998.

Por el momento, no existen datos suficientemente fiables que demuestren que la ingesta diaria de edulcorantes artificiales pueda ser perjudicial en cantidades moderadas. No obstante, el incremento de estos aditivos en determinados productos y un consumo cada vez mayor, puede comprometer los niveles de ingesta diaria de modo que se excedan los límites recomendables, en estas condiciones, no son de descartar alteraciones imprevisibles.

Algunos edulcorantes son considerados GRAS<sup>13</sup> por la FDA<sup>14</sup> y otros se consideran aditivos alimentarios.

Se entiende como ingesta diaria admitida (IDA) la cantidad de aditivo alimentario que puede ser consumido en la dieta diariamente durante toda la vida sin riesgos para la salud. En definitiva, es el nivel de ingesta segura.

El concepto fue desarrollado por el comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos, Comité Conjunto de Expertos de la Organización Mundial de la Salud y la Organización para los Alimentos y la Agricultura, JECFA, en sus siglas inglesas, que definió la ingesta diaria admitida como «una estimación de la cantidad de aditivo alimentario, expresado en base al peso corporal, que puede ingerirse diariamente de por vida sin riesgo de salud apreciable». Esta definición fue adoptada más tarde por el Comité Científico de Alimentos (SCF) de la Comisión Europea. La FDA aprobó cuatro edulcorantes no nutritivos (ENN): sacarosa, acesulfame K, sucralosa y aspartame.

Cuadro Nº 2 Edulcorantes no nutritivos aprobados por la FDA

Edulcorantes	IDA
Sacarina	5 mg/kg/día
Acesulfame K	15 mg/kg/día
Sucralosa	15 mg/kg/día
Aspartamo	50 mg/kg/día

Fuente: Administración de Alimentos y Medicamentos de los EEUU

<sup>13</sup> Reconocidos generalmente como ingredientes seguros

<sup>14</sup> Administración de Alimentos y Medicamentos de los EEUU.

Los organismos encargados de informar periódicamente las IDA son la Comisión del Codex Alimentario en un programa conjunto FAO/OMS y la FDA.

Cuadro N° 3 Edulcorantes no nutritivos aprobados por FAO/OMS

Edulcorantes	IDA
Sacarina	5 mg/kg/día
Acesulfame K	15 mg/kg/día
Sucralosa	15 mg/kg/día
Aspartamo	40 mg/kg/día
Ciclamatos	11 mg/kg/día

Fuente: Comisión del Codex Alimentario en un programa conjunto FAO/OMS y la FDA.

La sacarina<sup>15</sup> fue sintetizada en 1878, utilizándose como edulcorante desde [principios](#) del presente siglo. Es 200 a 700 veces más dulce que la sacarosa. No provee energía, no es cariogénica y no se metaboliza en el organismo humano, por lo tanto no produce respuesta glucémica.

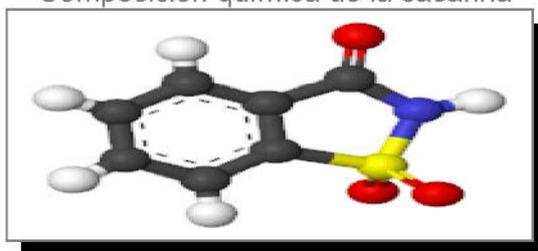
Es el endulzante de alta intensidad de más bajo costo usado en el mundo. Su uso está aprobado en más de 100 países. La forma más utilizada es la sal sódica, ya que la forma ácida es muy

poco soluble en agua. Tiene un regusto amargo, sobre todo cuando se utiliza a concentraciones altas, pero este regusto puede minimizarse mezclándola con otras sustancias siendo un edulcorante resistente al calentamiento y a los [medios ácidos](#), por lo que es muy útil en muchos procesos de elaboración de alimentos.<sup>16</sup>

Ya desde los inicios de su utilización se ha visto sometida a ataques por razones de tipo económico, al provocar con su uso la disminución del consumo de azúcar, así como por su posible efecto sobre la salud de los consumidores. En los años setenta varios [grupos](#) de investigadores indicaron que dosis altas de sacarina

Imagen N°1

Composición química de la sacarina



Fuente: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image>

<sup>15</sup> E 954

<sup>16</sup> <http://www.edulcorantesbajosencalorias.com>

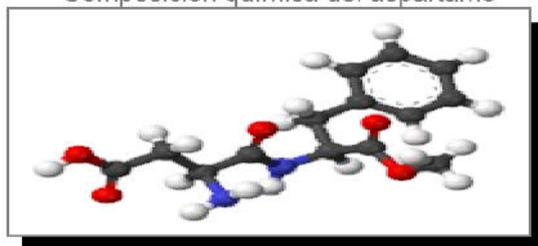
(5% del peso total de la dieta) eran capaces de inducir la aparición de cáncer de vejiga en las ratas. No es mutagénica, su efecto en la vejiga de las ratas se produce mediante una irritación continua de este órgano producida por cambios en la composición global de la orina que, entre otros efectos, dan lugar a cambios en el pH y a la formación de precipitados [minerales](#). El ataque continuo tiene como respuesta la proliferación celular para reparar los daños, y en algunos casos esta proliferación queda fuera de control y da lugar a la producción de tumores. Es interesante constatar que el efecto de formación de precipitados en la orina de las ratas se debe en gran parte o en su totalidad al sodio que contiene la sacarina, ya que la forma libre o la sal de calcio no producen este efecto.

Esta tipo de edulcorante no es pues carcinógena por si misma, sino a través de su efecto como desencadenante de una agresión fisicoquímica a la vejiga de la rata, que induce la proliferación celular. Con concentraciones en la dieta (las utilizadas realmente por las personas) en las que no exista absolutamente ninguna posibilidad de que se produzca esta agresión a la vejiga, el riesgo no será muy pequeño, sino simplemente nulo. La sacarina estuvo incluida en la lista GRAS, no obstante, su uso esta prohibido en algunos países como Canadá. En 1977 la FDA estableció una prohibición de su uso porque en dosis altas en la dieta era capaz de producir cáncer de vejiga en las ratas. Pero las campañas de las [empresas](#) afectadas y de algunas asociaciones, entre ellas las de diabéticos, motivaron que ese mismo año se dictara una moratoria a la prohibición y la FDA requirió que los productos que la contengan tengan la siguiente leyenda: "este producto puede ser peligroso para su salud ya que contiene sacarina que fue determinada como causante de cáncer en animales de laboratorio". En 1991 la FDA formalmente retractó la prohibición y consideró la sacarina como aditivo alimentario sobre bases provisorias para uso en cosméticos, fármacos, comidas, bebidas, sustitutos de azúcar. La cantidad de sacarina debe aparecer en la etiqueta y su límite es de 12 mg/oz en bebidas, 20 mg por endulzante equivalentes a una cucharada de azúcar, o no más de 30 mg por alimento servido.

El Programa Nacional de Toxicología de EEUU no recomienda remover la sacarina del Informe de Cancerígenos 9ª edición, ya que si bien los estudios realizados en base a personas con alto consumo no demostraron una relación entre sacarina y cáncer, ciertos subgrupos de personas (ej: hombres fumadores en exceso) pueden presentar riesgo aumentado.

Imagen N°2:

Composición química del aspartamo



Fuente: <http://en.wikipedia.org>

El aspartamo<sup>17</sup> es el más importante de los nuevos edulcorantes artificiales. Descubierta en 1965, se autorizó su uso inicialmente en Estados Unidos como edulcorante de mesa, aunque desde 1981, la FDA aprobó el aspartamo como edulcorante para una serie de usos (edulcorante de mesa, cereales, gelatinas, postres, goma de mascar, gaseosas).

La FDA en 1996 lo aprobó para todos los alimentos y bebidas. Su utilización está aprobada en más de 100 países.

Químicamente está formado por la unión de dos aminoácidos (fenilalanina y ácido [aspártico](#)), uno de ellos modificado por la unión de una molécula de metanol. Aunque como tal no existe en la naturaleza, sí que existen sus componentes, en los que se transforma durante la digestión, la estearasa intestinal hidroliza el aspartamo en los aminoácidos que lo componen<sup>18</sup>. Si bien estos aminoácidos proveen 4 calorías por gramo al igual que el azúcar, debido a su alto poder edulcorante, el aspartamo se usa en cantidades insignificantes resultando un aporte energético despreciable. No produce caries y su respuesta glucémica es limitada.

Es 160 a 220 veces más dulce que la sacarosa. No tiene sabor residual metálico, es relativamente estable en medio ácido, pero resiste mal el calentamiento fuerte perdiendo su poder edulcorante, por lo que presenta [problemas](#) para usarse en repostería, está disponible en forma líquida, granulada, encapsulada y en polvo. La forma encapsulada lo hace más estable al calor.

El aspartamo se transforma inmediatamente en el organismo en fenilalanina, ácido aspártico y metanol. Los dos primeros son constituyentes normales de las [proteínas](#), componentes naturales de todos los organismos y dietas posibles. La fenilalanina es además un aminoácido esencial, es decir, que [el hombre](#) no puede sintetizarlo en su organismo y tiene que obtenerlo forzosamente de la dieta. Sin embargo, la presencia de concentraciones elevadas de fenilalanina en la [sangre](#) está asociada al retraso mental severo en una enfermedad congénita rara, conocida con el nombre de fenilcetonuria, producida por la carencia de un enzima esencial para degradar este aminoácido. La utilización de aspartamo a los niveles concebibles en la dieta produce una elevación de la concentración de fenilalanina en la sangre menor que la producida por una comida normal. Cantidades muy elevadas, solo ingeribles por accidente, producen elevaciones de la concentración de fenilalanina en la sangre

<sup>17</sup> E 951

<sup>18</sup> [http://www.beverageinstitute.org/es\\_LA/ingredients/aspartame.shtml](http://www.beverageinstitute.org/es_LA/ingredients/aspartame.shtml)

inferiores a las consideradas nocivas, que además desaparecen rápidamente. Sin embargo, en el caso de las personas que padecen fenilcetonuria, el uso de este edulcorante les aportaría una cantidad suplementaria de fenilalanina, lo que no es aconsejable.

Por otra parte, el metanol es un producto tóxico, pero la cantidad formada en el organismo por el uso de este edulcorante es muy inferior a la que podrían representar riesgos para la salud, y, en su uso normal, inferior incluso a la presente en forma natural en muchos alimentos.

Los alimentos que contienen aspartamo deben contener en la etiqueta una advertencia indicando que contienen fenilalanina para poner en aviso a las personas fenilcetonúricas.

Algunas personas informaron sobre reacciones alérgicas al aspartamo, incluyendo edemas en labios, lengua, garganta, reacciones dermatológicas y respiratorias. Sin embargo en los estudios a doble ciego realizados, no se pudo demostrar que las reacciones alérgicas sean debidas al aspartamo.<sup>19</sup>

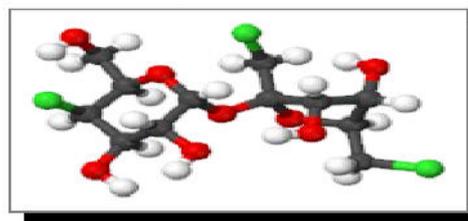
La Sucralosa<sup>20</sup> es 600 veces más dulce que la sacarosa y es el único que se obtiene a partir de ella. No provee energía y se absorbe en un porcentaje bajo.

La mayoría de la sucralosa ingerida se elimina por las heces sin modificación y lo poco que se absorbe se excreta por orina casi sin ninguna alteración. Es estable a la cocción.

Fue aprobado en abril de 1998 como endulzante de mesa y también para uso en postres y bebidas sin alcohol. Por revisión de numerosos estudios en humanos y

Imagen N°3:

Composición química de la sucralosa



Fuente: <http://en.wikipedia.org>

<sup>19</sup> Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. Position of ADA.

<sup>20</sup> trichlorogalactosacarosa

animales, se demostró que no es cancerígeno y que no posee riesgos neurológicos ni reproductivos.

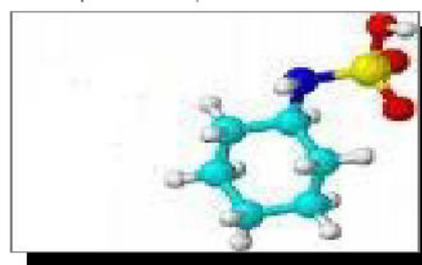
En 1990 el JECFA aumentó la IDA provisoria de 3,5 mg/Kg/día a 15 mg/Kg/día<sup>21</sup>

El Ciclamato<sup>22</sup> fue sintetizado por primera vez en 1937, y se utiliza como edulcorante artificial desde 1950. Es 30 veces más dulce que la sacarosa.

Tiene cierto gusto residual desagradable que se elimina cuando se lo mezcla con sacarina. Es muy estable, no lo afecta ni la acidez ni el calentamiento. Su utilización fundamental está en las bebidas carbónicas. También se puede utilizar en yogures edulcorados y como edulcorante de mesa. El ciclamato como tal es menos soluble en agua que sus sales, que son las que se utilizan habitualmente.

Imagen N°4:

Composición química del ciclamato



Fuente: <http://br.geocities.com>

En 1969 mediante pruebas experimentales de laboratorio, se comprobó que la combinación de sacarina con ciclamato causaba cáncer y se ha prohibido su uso como aditivo alimentario en muchos países, entre ellos USA, Japón e Inglaterra. La principal preocupación era que podría ser cancerígeno en personas cuya flora bacteriana intestinal metabolice el ciclamato a ciclohexilamina. En 1982, el Comité de Asesoramiento sobre Cáncer de la FDA concluyó que no era cancerígeno y esto fue reafirmado por la Academia Americana de Ciencias en 1985.

Los [datos](#) acerca de su posible carcinogenicidad son conflictivos. El efecto cancerígeno no sería debido al propio ciclamato, sino a un producto derivado de él, la ciclohexilamina, cuya carcinogenicidad tampoco está aun totalmente aclarada. El organismo humano no es capaz de transformar el ciclamato en este derivado, pero sí la flora bacteriana presente en el intestino. El grado de transformación depende mucho de los individuos, variando pues también la magnitud del posible riesgo.

Todos los datos acerca de los efectos negativos del ciclamato se han obtenido a partir de [experimentos](#) en animales utilizando dosis muchísimo mayores que las ingeridas por un consumidor habitual de bebidas bajas en calorías, por lo que

<sup>21</sup> Johnson & Johnson, "Splenda". Monografía para profesionales de la salud.

<sup>22</sup> E 952

la extrapolación no es fácil, y de hecho no existe un acuerdo general acerca de la seguridad o no del ciclamato. Desde su prohibición en [Estados Unidos](#), la principal compañía fabricante ha presentado a las entidades gubernamentales varias solicitudes para que esta prohibición fuera retirada, en base a los resultados de múltiples experimentos posteriores a su prohibición en los que no se demostraba que fuese cancerígeno. La petición de aprobarlo en EEUU está bajo revisión.

El ciclamato está aprobado en más de 50 países.

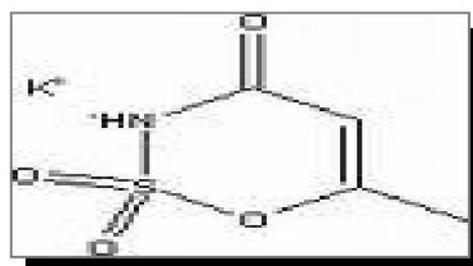
La elección, teniendo en cuenta que su presencia se indica en la etiqueta, corresponde finalmente al consumidor. Esta sustancia tiene mayores riesgos potenciales en el caso de los niños, a los que están destinados muchos productos que la contienen, ya que en ellos la dosis por unidad de peso es evidentemente mayor, al ser ellos más pequeños. También sería más cuestionable su ingestión por mujeres embarazadas.

El riesgo ocasionado por el consumo de este aditivo, caso de existir, es sin duda sumamente pequeño, pero existen otros edulcorantes alternativos cuyos riesgos parecen ser aun menores.

El acelsufame K<sup>23</sup> es un compuesto químico relativamente sencillo, descubierto casi por azar en 1967. Es 200 veces más dulce que la sacarosa.

No produce respuesta glucémica. Puede resistir altas temperaturas de cocción y horneado. La combinación con otros edulcorantes nutritivos y no nutritivos sinergiza el poder edulcorante y disminuye el sabor amargo. No provee energía, no se metaboliza en el organismo humano y es excretado por la orina sin cambios químicos, por lo que no tiende a acumularse.

Imagen N°5:



Composición química del acelsufame K

Fuente: <http://www.belonggroup.com>

Su uso se autorizó en Inglaterra, en 1983; desde entonces se ha autorizado en [Alemania](#), [Italia](#), [Francia](#), Estados Unidos y en otros países, y esta incluida dentro de la nueva lista de aditivos autorizados de la Unión Europea. En España todavía no se utiliza.

<sup>23</sup> E 950

Tanto la FDA como la JECFA asentaron una IDA de 15 mg/kg de peso por día. Se usa en muy pequeñas cantidades por su intenso poder edulcorante y frecuentemente se lo usa en combinación con otros edulcorantes.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. Position of ADA. J. Am. Diet Assoc. 1998; 98: 580-587.



# Capítulo N° 2

## Obesidad y Diabetes en la Infancia



Hoy en día nadie puede ignorar que el sobrepeso y la obesidad parecen constituir un problema en nuestro país, ya instalado desde temprana edad con una prevalencia cercana al 5% (obesidad) y un sobrepeso que la duplica en prevalencia, presente en niños de diferentes niveles socioeconómicos, no excluyentemente en pobres o en no pobres.<sup>25</sup>

Haciendo una proyección sobre la población del censo de 2001, se podría estimar que el número de niños con sobrepeso y obesidad en la franja de 2 a 5 años rondaría los 200.000. Entre los niños de 6 a 9 años el número con esta condición alcanzaría unos 600.000. Y 1.700.000 chicos de 10 a 19 años padecerían de sobrepeso u obesidad.

Esto significa que el número total de chicos de 2 a 19 años con sobrepeso y obesidad podría situarse en aproximadamente 2.500.000.

La salud física de la mayoría de los chicos obesos está en peligro. Dos tercios de la población de niños obesos presentan altos niveles de riesgo en todos los indicadores relacionados con afecciones cardíacas, diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia. Además no podemos ignorar el impacto social y psicológico que tiene sobre un niño con sobrepeso el ser víctima de burlas, marginación y acoso en la escuela.

Se define al sobrepeso como un aumento del peso corporal en relación a la talla.<sup>26</sup> Y la obesidad es definida como un exceso de tejido adiposo corporal. Esto puede traer aparejado un riesgo para la salud, tanto en la infancia como en edades posteriores. Ser obeso en la infancia es un factor que predispone a padecer la enfermedad durante la vida adulta. Se estima que el riesgo es del 14% si el niño es obeso a los 6 meses de vida, 41% si lo es a los 7 años, 70% a los 10 años y 80% si lo es en la adolescencia.<sup>27</sup>

El 60 % niños obesos tiene 1 factor de riesgo de ECV, el 25 % niños obesos 2 ó más factores de riesgo ECV.<sup>28</sup>

Puede ser de causa definida: aquella que aparece como consecuencia de alteraciones genéticas, enfermedades endócrinas (excesos de insulina, hipotiroidismo) o lesiones cerebrales; o multifactorial: aquella que está

---

<sup>25</sup> Alejandro O'Donnell, *Obesidad en Argentina: ¿Hacia un nuevo fenotipo?*

<sup>26</sup> Ma. Elena Torresani, *Cuidado Nutricional Pediátrico* Eudeba 2003

<sup>27</sup> *ibid*

<sup>28</sup> Freedman DS, Dietz. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999

determinada por la interacción de distintos factores como: genéticos, del medio, otros.



Se ha estimado que el 25 – 35% de los casos de obesidad ocurren en familias en el que el peso de los padres es normal, aunque el riesgo es mayor si los padres son obesos.

Es probable que el contenido corporal de grasa este modulado a lo largo de la vida de una persona mediante una diversidad de efectos surgidos de interacciones entre genes, factores ambientales y estilo de vida. Estos efectos son el resultado de las diferencias en sensibilidad a la exposición al ambiente según la individualidad genética y a los diferentes estilos de vida de un individuo a otro.<sup>29</sup> 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 es debido 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. 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”.<sup>30</sup>

Entre los factores del medio se destacan la alimentación hipercalórica y el marcado sedentarismo.

Otros factores intervinientes como: la falta de horas de sueño, la climatización artificial constante que evita al organismo la regulación térmica y el consumo de ciertos medicamentos asociados al aumento de peso.

Por eso es importante examinar los distintos temas detrás de la creciente tendencia hacia la obesidad para obtener un panorama más claro de por qué cada vez más niños tiene sobrepeso.

Cabe destacar que más del 90% de los casos de obesidad infantil surgen de la interacción de diversos factores: genes involucrados en la regulación del peso corporal, padres y madres con sobrepeso u obesidad, diabetes y sobrepeso de la mujer embarazada, ausencia de la lactancia durante los primeros meses de vida, estilos de vida sedentario, consumo de grandes cantidades de alimentos y consumo de mala calidad nutricional, ausencia del desayuno, comer muy rápido, ingestión de alimentos con excesos de azúcares simples y/o grasas.

---

<sup>29</sup> M. Chueca. *Obesidad Infantil*

<sup>30</sup> *Ibid*



Si bien algunas causas influyen más que otras en el desarrollo de la obesidad, un balance positivo de energía<sup>31</sup> llevará al sobrepeso y, posteriormente, a la obesidad<sup>32</sup>.

Esta patología puede iniciarse en cualquier etapa de la infancia, los momentos de comienzo más críticos son la lactancia y la pubertad, en la medida de que en estos momentos es cuando más se acelera el crecimiento del tejido adiposo.

La obesidad que comienza en el primer año de vida se relaciona con aumentos en el tamaño y números de los adipocitos, obesidad hipertrófica e hiperplásica. En cambio la que se desarrolla a partir de la pubertad, está sólo relacionada con el aumento de tamaño de los adipocitos, obesidad hipertrófica. Ocasionalmente puede observarse que niños genéticamente predispuestos pueden crecer normalmente durante la primera infancia y luego desarrollar obesidad a partir de un momento particular o una situación determinada: mudanzas, separaciones de los padres, operaciones (amigdalectomías), alcoholismo en algún miembro de la familia, prolongados períodos en cama, etc.<sup>33</sup> La obesidad es más común en familias disfuncionales, en hogares de bajos ingresos y en aquellos en que los padres poseen un bajo nivel de educación. Pero la realidad es que, en la actualidad, se encuentran niños obesos provenientes de todos los estratos sociales, de diferentes situaciones familiares y orígenes étnicos. Por lo tanto resulta claro que el problema tiene que ver con más variables que simplemente el ingreso y la educación.

Existen diversos métodos para valorar y definir la obesidad pediátrica, la utilidad de cada uno de ellos varía con la edad y el objetivo de la valoración.

El exceso de peso se define mediante el cálculo del IMC (Índice de Masa Corporal) que se obtiene dividiendo el peso, en Kg, por la talla al cuadrado, en metros. El sobrepeso se debe definir como  $IMC \geq$  a percentilo 85 para el sexo y la edad. La obesidad se debe definir como  $IMC \geq$  a percentilo 95 para el sexo y la edad. En niños y adolescentes, el IMC guarda muy buena correlación con la grasa corporal medida por pliegues cutáneos. También se asocia a los marcadores de complicaciones secundarias a la obesidad, incluidos la hipertensión arterial, dislipemias, hiperinsulinemia y mortalidad a largo plazo.

Se cuenta con diferentes tablas de referencias para la medición del IMC. La que se utilizará en este estudio es la NCHS – CDC (Centro de Control

<sup>31</sup> Aquel que surge cuando la ingesta de energía supera el gasto que se realiza a través de la actividad física

<sup>32</sup> Fascículo coleccionable N° 7 de Nestlé Argentina S.A

<sup>33</sup> ibid

de Enfermedades -Center for Disease Control-), basadas en población de referencia más numerosa y provee valores de referencia para cada mes de edad, permitiendo así no subestimar casos.<sup>34</sup> En este trabajo se utilizaran estas tablas para la evaluación del estado nutricional, las cuales se adjuntaran al final.

Con respecto a las características clínicas el niño obeso no sólo es más pesado que los niños de su misma edad, sino también es más alto y presenta una edad ósea más avanzada. La talla representa un parámetro diferencial importante entre las obesidades nutricionales y las de origen endócrino, que cursan la mayoría de las veces con talla baja. Las facciones son finas con nariz y boca relativamente pequeña y papada bajo el cuello. La adiposidad en la región mamaria puede alcanzar grados notables y simular ginecomastia. El abdomen, prominente y péndulo, presenta estrías transversales de color gris o violáceo.

Tienen menor calidad de vida, mayor morbilidad psicológica y mayor índice de trastornos de la alimentación. La discriminación por parte de los adultos o de los compañeros desencadena en ellos actitudes antisociales, que les conducen al aislamiento, depresión e inactividad, y frecuentemente producen aumento en la ingestión de alimentos, lo que a su vez agrava o al menos perpetua la obesidad.

En la adolescencia el concepto de sí mismo es de tal importancia que cualquier característica física que le difiere del resto de sus compañeros tiene el potencial de convertirse en un problema más grave, en concreto disminuyendo su autoestima.<sup>35</sup>

La persistencia de la obesidad infantil hasta la edad adulta aumenta significativamente el riesgo de padecer el síndrome X o metabólico, enfermedad de la vesícula biliar y esteatosis hepática. En gran parte de los niños afectos de obesidad se pueden detectar algunos indicadores que predicen la posibilidad de padecer estas enfermedades en su forma completa de expresión, sino se trata su obesidad.

La mayor incidencia de enfermedad cardiovascular en personas obesas es el resultado en su mayor parte de la asociación de tres factores de riesgo, dislipemia, insulino-resistencia, e hipertensión, probablemente en un individuo también con una predisposición genética a padecer enfermedad cardiovascular. Dicha incidencia puede aumentar, si se asocian otros factores de riesgo, muchas veces presentes en los adolescentes obesos, como son el sedentarismo o falta de actividad física y tabaquismo.

---

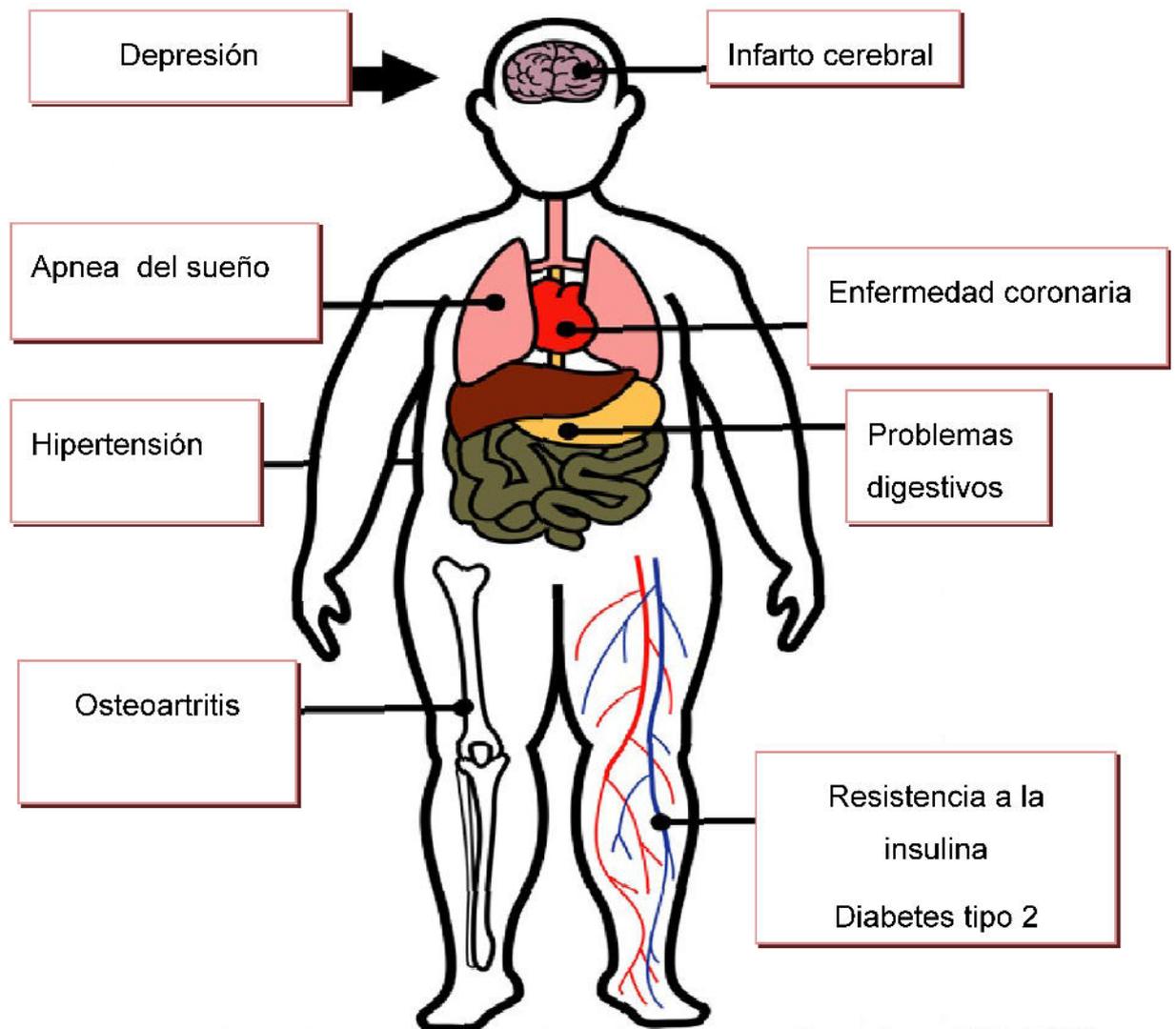
<sup>34</sup> Ibid

<sup>35</sup> Anales Sis San Navarra 2002, Vol. 25, Suplemento 1

Personas obesas tienen más tendencia a padecer hipertensión que las no obesas. Los niños con exceso de peso tienen valores séricos más elevados de apoproteínas (APO- A1, APO- B), colesterol total y LDL- colesterol, y sin embargo, los niveles séricos de HDL- colesterol son más bajos, hecho que constituye un riesgo de enfermedad cardiovascular independientemente de las concentraciones de LDL- colesterol. El riesgo relativo de hipercolesterolemia es de 1,5 veces mayor en los obesos que en las personas delgadas. Todos estos valores se normalizan tras la pérdida de peso, de ahí la importancia de tratar de forma precoz la obesidad.

Muchos de estos niños presentan estreñimiento, que probablemente esta en relación con la falta de ejercicio físico o con una alimentación inadecuada con escaso aporte de fibra. También pueden presentar alteraciones del desarrollo puberal como pubertad adelantada, pseudohipogonadismo y ginecomastia.

Figura N° 1: ASOCIACIÓN ENTRE EXCESO DE PESO Y ENFERMEDAD



Fuente: Lancet 2002, & CDC

Hay problemas dermatológicos que estos niños también pueden presentar, como: estrías, infecciones por hongos en las zonas de pliegues y acantosis nigricans. Y problemas osteoarticulares, secundarios al excesivo peso que tienen que soportar las articulaciones. Ya durante la infancia, el exceso de peso que acompaña a ésta constituye una sobrecarga para el aparato locomotor, siendo frecuente encontrar algunos trastornos ortopédicos, como el Genu valgum y la epifisiolisis de la cabeza femoral, pie plano, escoliosis, coxa vara y enfermedad de Perthes.<sup>36</sup>

El tratamiento en la infancia tiene como objetivo conseguir un peso adecuado para la talla y conservar posteriormente el peso dentro de los límites normales, al mismo tiempo que se mantiene un crecimiento y desarrollo normal.

Los criterios favorables a la intervención terapéutica se basan en la demostración que con una pérdida moderada de peso (5 – 10%) se puede conseguir una notable mejoría en la comorbilidad asociada a la obesidad y en la calidad de vida de obesidades severas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el tratamiento puede tener efectos secundarios, por ejemplo: una dieta excesivamente hipoenérgica reduce el crecimiento estatural, o una dieta agresivamente impuesta puede suponer un empeoramiento de la autoestima, depresión, una ruptura familiar; el tratamiento en niñas predispuestas puede ser el comienzo de una grave anorexia nerviosa y dietas incontroladas pueden ocasionar hasta en el 80% de los casos de diversos trastornos como hambre, debilidad, cefaleas, cansancio, náuseas, estreñimiento, nerviosismo.

Antes de plantearnos el tratamiento, valoraremos si estos niños toman una alimentación correcta.

Hay que asegurarse una ingesta suficiente de energía y nutrientes con el fin de preservar el crecimiento y el desarrollo físico e intelectual. Promover el consumo de verduras, frutas, hidratos de carbono complejos y disminuir el consumo de bebidas azucaradas y de alimentos ricos en grasas.

En esta etapa del tratamiento se debe incluir a toda la familia ya que los padres desempeñan un papel importante en el cambio de hábitos. Además, se debe intentar sustituir una parte del tiempo dedicado a la televisión, videojuegos o computadora por un incremento en la actividad física.

Las normas generales para reducir peso serían: reducir, si los hay, errores alimenticios cualitativos y/o cuantitativos que pueden haber conducido a la obesidad; preparar comidas atractivas y variadas; reducir la grasa animal y vegetal de las

---

<sup>36</sup> Anales Sis San Navarra 2002, Vol. 25, Suplemento 1

comidas; eliminar de la alimentación los azúcares refinados y bebidas azucaradas y plantear reducir el consumo de hidratos de carbono simples. Para llevar a cabo este objetivo, son de gran ayuda los edulcorantes, ya que suplantando el sabor dulce de estos alimentos sin aportar calorías; hacer varias comidas al día, evitando tomar alimentos entre las comidas; reducir el tamaño de los alimentos y aumentar su frecuencia; aumentar el contenido de fibra de la dieta; realizar actividad física, ya sea como juegos que impliquen movimiento, o la práctica de algún deporte.

Por otro lado la diabetes mellitus (DM) es el trastorno endocrinometabólico más frecuente de la infancia y adolescencia y que produce importantes consecuencias en el desarrollo físico y emocional. Su prevalencia en los menores de 20 años de edad en los Estados Unidos es de 1.9 casos por cada 1.000 jóvenes, con una incidencia anual de 12 a 15 nuevos casos por cada 100.000 jóvenes. Representa entre el 10 y el 20% de todos los casos de diabetes, y el 98% de los casos de la infancia y adolescencia.<sup>37</sup>

DM es una enfermedad crónica, se produce cuando el páncreas no fabrica la cantidad de insulina que el cuerpo necesita, o bien la fabrica, pero con una calidad inferior.<sup>38</sup> Esta hormona se encarga de transformar en energía los azúcares que se encuentran en los alimentos. Si falla, se produce un aumento excesivo del azúcar que contiene la sangre, conocido como hiperglucemia. La característica principal de la enfermedad es la insulinopenia intensa y la total dependencia a la administración exógena de insulina. Por este motivo se la denomina también diabetes mellitus insulino dependiente (DMID). En más del 63% de los casos se manifiesta entre los 6 y 15 años de edad, la mitad de los cuales lo hace entre 9 y 12 años.

En su origen se destacan factores genéticos predisponentes y ambientales desencadenantes. Los primeros representan un determinante importante en el desarrollo de la enfermedad, pero no la explican por sí solos, existen dudas sobre la posibilidad de que esta pueda expresarse por sí sola, espontáneamente, sin la presencia de un factor desencadenante que la “ponga en marcha”. Se ha atribuido esta capacidad desencadenante a ciertos virus, como el de la rubeola, sarampión, parotiditis, Coxsackie B4 o citomegalovirus; a ciertos tóxicos; y, últimamente, a ciertos hábitos nutricionales, como la introducción precoz de leche de vaca y alimentación complementaria. Recientes estudios<sup>39</sup> han comprobado que la incorporación de

---

<sup>37</sup> Ma. Elena Torresani, *Cuidado Nutricional Pediátrico*, Eudeba 2003

<sup>38</sup> Ibid

<sup>39</sup> Kostraba, J. N.; Cruick Shanks, K. J.; Lawlwe-Heavner et al.: “Early exposure to cow’s milk and solid foods in infancy. Genetic predisposition and risk of IDDM”. Citado en: Diabetes tipo 2 en la edad pediátrica. Disponible en: [http://www.diabetes\\_tipo2.com.ar](http://www.diabetes_tipo2.com.ar)

alimentos sólidos o leche de vaca antes de los 3 meses de edad representa un importante factor de padecer DM tipo 1 en niños genéticamente predispuestos.

La DM1<sup>40</sup> surge como resultado de un defecto en la tolerancia del organismo frente a sus propias células productoras de insulina que se encuentran en el páncreas, llamadas células  $\beta$ . En lugar de considerar estas células como un constituyente normal de sí mismo, el sistema inmune de los pacientes diabéticos dirige sus linfocitos contra estas células productoras de insulina. Todavía no se conoce la causa del defecto en la tolerancia, ni cuáles son los eventos que desencadenan esta reacción autoinmune. En cambio, se pueden detectar en la sangre circulantes indicadores de la resistencia de esta reacción. Estos anticuerpos están presentes en la circulación del sujeto mucho tiempo antes de que aparezcan los primeros signos de diabetes.

Una persona sana ingiere hidratos de carbono, proteínas y grasas. El alimento es digerido en el estómago y luego se absorbe en el intestino delgado. El hígado interviene en el metabolismo de los alimentos. Una parte se transforma en glucosa, que entra en el torrente sanguíneo y estimula al páncreas a que produzca insulina. La función de la insulina es permitir que la glucosa entre en las células para aportarles energía. Se puede decir que la insulina abre las puertas de las células para que la glucosa pueda ingresar.

Cuando una persona diabética se alimenta, el páncreas no produce la insulina necesaria para que la glucosa entre a las células. Esto lleva a una acumulación o a un aumento de azúcar en la sangre, conocido como glucemia elevada, en consecuencia el organismo consume grasas y proteínas para obtener energía.

Cuando la producción de insulina cesa, se altera el funcionamiento de numerosos órganos del cuerpo humano y se desencadena una serie de hechos que rápidamente pueden terminar en acidosis, coma diabético y muerte.

El hígado produce cantidades excesivas de azúcar, que se acumulan en la sangre<sup>41</sup>.

Los riñones eliminan este azúcar hacia la orina<sup>42</sup> que, normalmente, está libre de esta sustancia. Junto con el azúcar, pasa una cantidad aumentada de agua a través de los riñones y por ello el niño orina en forma abundante y muchas veces<sup>43</sup>. El niño puede llegar a orinarse en la cama mientras duerme<sup>44</sup>.

---

<sup>40</sup> Diabetes Mellitus tipo 1

<sup>41</sup> Hiperglucemia

<sup>42</sup> Glucosuria

<sup>43</sup> Poliuria

<sup>44</sup> Enuresis

La pérdida de agua lleva a una deshidratación, que el niño trata de compensar bebiendo abundantemente<sup>45</sup>. En la orina encontramos también minerales como sodio, potasio, fósforo, calcio, etc., arrastrados por el gran volumen de agua excretado.

La carencia de insulina lleva también a una disminución de la masa muscular y del tejido adiposo: el peso puede caer varios kilos en algunas semanas. Se movilizan las reservas grasas del tejido adiposo, aumenta la concentración de ácidos grasos libres, triglicéridos y colesterol circulantes y disminuye la lipogénesis, existiendo un cansancio muy marcado.

El hígado produce unas sustancias ácidas, los cuerpos cetónicos, que también aparecen en la orina<sup>46</sup>. Cuando el exceso de estas sustancias es importante, la sangre se acidifica: es la cetoacidosis, fácilmente reconocible por la aceleración de la frecuencia respiratoria y el aliento peculiar.

Al evolucionar la DM1 se convierte en un estado catabólico permanente, bajo en insulina, en donde el ingreso de alimentos no invierte, sino que exagera estos procesos catabólicos.

Con frecuencia, la diabetes pasa inadvertida debido a que sus síntomas aparentan ser inofensivos, hasta que se presentan las primeras complicaciones o una descomposición importante. Los síntomas corresponden al aumento de glucosa en sangre: sed extrema, hambre excesiva, deseos de orinar frecuentemente, fatiga, somnolencia y sensación de debilidad, pérdida de peso, visión borrosa y variable a lo largo de los días, llagas o moretones que se curan lentamente, piel seca con picazón, hormigueo o adormecimiento en las manos o los pies, infecciones frecuentes o recurrentes en la piel y en las encías, hongos en la piel.

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), existe consenso en cuanto a tres criterios para el diagnóstico:

En primer lugar la presencia de los cuatro síntomas clásicos: hambre y sed excesivas, aumento en la emisión de orina y pérdida de peso, sumado a un nivel de glucosa en sangre, llamada glucemia, que se encuentra por encima de los 200 mg/dl.

En segundo lugar un nivel de glucosa medido en ayunas (GPA) que sea superior a los 126 mg/dl. Si se encuentra un valor que va de 100 a 125 mg/dl, significa que la persona tiene una diabetes latente.

---

<sup>45</sup> Polidipsia

<sup>46</sup> Cetonuria

Y en tercer lugar un valor de glucosa por encima de los 200 mg/dl en un análisis tomado dos horas después de la ingesta de 75 g de glucosa oral. Este estudio se llama

“prueba de tolerancia a la glucosa” (PTOG). Si el valor se encuentra entre 140 y 199 mg/dl está indicando una diabetes latente.

Si se encuentra uno de estos tres factores de manera aislada del resto, no es suficiente para diagnosticar diabetes. En este caso, se suelen realizar los estudios unos días después para compararlos con los restantes.<sup>47</sup>

La diabetes es una enfermedad que puede causar serias complicaciones en las personas que la padecen: algunas de éstas pueden ser crónicas y otras, agudas.

Las complicaciones agudas se presentan cuando las concentraciones de glucosa en sangre son demasiado altas o demasiado bajas. Las más comunes son la hiperglucemia y la hipoglucemia. Sin embargo, también se pueden presentar la cetoacidosis y el evento hiperosmolar no cetótico.

Entre las complicaciones crónicas se incluyen al déficit de crecimiento, microangiopatías y macroangiopatías, de las cuales las más frecuentes son la retinopatía, la neuropatía y la nefropatía. El desarrollo de estas complicaciones se asocia con el control inadecuado de los niveles de glucosa en sangre durante un tiempo prolongado.

Las personas con DM1 tienen más probabilidades de contraer enfermedades cardiovasculares, neuropatías, alteraciones de la piel, entre otras.

Tanto la insulinoterapia, como el ejercicio y la nutrición adecuada, retardan o disminuyen la progresión de las lesiones vasculares, normalizan el crecimiento y disminuyen el riesgo de descompensación y cetoacidosis diabética.<sup>48</sup> Estos son los 3 pilares fundamentales del tratamiento.

La dosificación de la insulina es individual para cada niño. En su cálculo deben tenerse en cuenta los valores de glucemia, glucosuria, cetonuria y el nivel de actividad que desarrolle el paciente. Si bien existen al menos siete formas diferentes de insulina, en el siguiente cuadro se describen los dos tipos de mayor uso clínico: la insulina regular, cristalina o corriente y la insulina NPH. Cada una de ellas tiene un modo de

---

<sup>47</sup> American Diabetes Association, “Nutrition Recommendations and Principles for People with Diabetes Mellitus”, Position Statement, Diabetes Care 2000

<sup>48</sup> Ibid

acción e indicaciones diferentes. La primera es de acción rápida y corta, y la segunda es de rapidez y duración intermedias.

Cuadro N° 4: Diferencia entre la insulina Corriente y NPH

Tipo de insulina	Vía	Acción		
		Comienzo	Pico Máximo	Fin
Corriente	SC – EV – IM	30 min	2 hs	6 – 10 hs
NPH	SC – IM	2 hs	8 hs	18 – 24 hs

Fuente: Ma. Elena Torresani, Cuidado Nutricional Pediátrica, Eudeba 2003

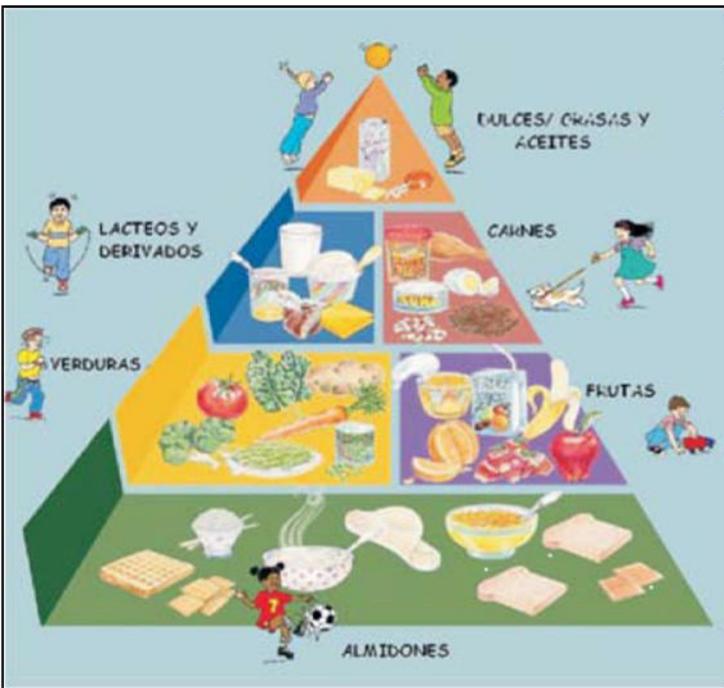
El ejercicio tiende a disminuir la glucemia, por lo que debe instruirse al niño para que lleve azúcar consigo cada vez que realice una actividad física y que la consuma ni bien advierta los primeros signos de hipoglucemia. Si de antemano se sabe que se practicará algún ejercicio, puede adaptarse el ingreso calórico de la dieta de ese día o disminuirse la dosis de insulina a una cantidad previamente determinada por el médico.

El plan alimentario es tan importante como el tratamiento insulínico para la regulación de la diabetes. La dieta del diabético tiene como objetivo fundamental mantener una concentración de glucosa en sangre óptima para prevenir las complicaciones y los trastornos de gravedad que derivan de la hiperglucemia no tratada correctamente. El niño con diabetes debe evitar el consumo de dulces o bebidas azucaradas, por lo tanto el consumo de edulcorantes juega un papel fundamental a la hora de endulzar ciertos alimentos sin elevar la glucemia.<sup>49</sup>

Las comidas deben ser regulares en su contenido de glúcidos, proteínas y grasas, sin embargo, debe recomendarse la ingestión diaria de alimentos protectores: carne, leche, huevo, frutas y verduras. La alimentación debe ser variada, abarcando alimentos de todos los grupos, seleccionando con mayor cuidado los alimentos del grupo de grasas y dulces.

En cuanto al manejo de edulcorantes y productos dietéticos podrán utilizarse de manera razonable. No se debe recomendar el consumo de productos dietéticos, excepto las bebidas gaseosas, las gelatinas, postres, flanes dietéticos, dulces y las gomas de mascar.

<sup>49</sup> A. W. Walker y J. B. Watkins: *Nutrition in pediatrics*. Basic Science and Clinical Applications, Ed. BC Decker



PIRAMIDE NUTRICIONAL

Fuente: [www.capiosanidad.es](http://www.capiosanidad.es)

Estos se utilizarán de manera controlada, ya que si bien el margen para llegar a la IDA es amplio, como los valores están establecidos en función del peso corporal, cuanto menos edad tenga el niño, menor será su peso y este margen también será menor.

Se debe limitar su manejo en lo posible a los que contienen aspartamo. Si bien es nutritivo, aporta 4 Kcal por gramo, dado que es 200 veces más dulce que la sacarosa, debe usarse en proporciones tan pequeñas que es considerado como no nutritivo. La misma situación ocurre con la sucralosa.

La DM1 debe diferenciarse claramente de la diabetes tipo 2 en la cual la concentración sérica de insulina suele ser normal o encontrarse disminuida y en su etiopatogenia se destaca la existencia de una resistencia de los tejidos periféricos a la insulina, y el páncreas responde a la administración de agentes hipoglucemiantes orales como sulfonilureas y tolbutamida.

Numerosos estudios<sup>50</sup> realizados en los últimos años revelaron la estrecha relación que existe entre la obesidad o el sobrepeso en los niños y el síndrome metabólico, un cuadro que se creía de riesgo únicamente para los adultos con sobrepeso.

El síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo que suelen preceder a la diabetes tipo 2 y a algunas enfermedades coronarias. Entre estos factores se encuentran el sobrepeso corporal, la hipertensión arterial, las dislipemias, el ácido úrico elevado y la resistencia a la insulina. Esta última es la causa central de esta afección y consiste en la pérdida de la capacidad de esta hormona para ejercer sus funciones, como el control de los niveles de azúcar en sangre, entre otras.

El proceso de resistencia a la insulina comienza con la adiposidad acumulada que dificulta que esta hormona regule los niveles de azúcar en sangre. En compensación, el páncreas segrega cada vez más insulina y esto causa aumento de la grasa, generando un círculo vicioso que eterniza el cuadro.

Cuanto mayor sea el grado de sobrepeso de un niño, mayor también será el riesgo de desarrollar s.m.e. Metabólico. Una de las consecuencias posteriores al cuadro de este s.m.e., es la resistencia a la insulina, que puede derivar en una diabetes mellitus tipo 2.

La DM2 es un trastorno metabólico complejo de etiología heterogénea, están involucradas la resistencia insulínica y una alteración en la secreción de la misma por defecto de la célula  $\beta$ . Esta patología que se caracteriza por hiperglucemia en ayunas y post-prandial, resulta de la interacción de factores genéticos, poligénicos y ambientales como la obesidad, vida sedentaria, dieta rica en grasas y pobre en fibras.

Se cree que el factor genético es lo más importante en la alteración de la función de la célula  $\beta$  y que la insulino-resistencia es principalmente un factor adquirido. Hay sujetos no obesos con DM2, lo que apoya que, en este tipo de pacientes, el defecto dominante es defecto en la secreción de insulina. La insulino-resistencia, per se, no causa hiperglucemia, ya que el hiperinsulinismo y la insulino-resistencia se hallan presentes en el estadio normoglucémico prediabético. Es la incapacidad de la célula  $\beta$  pancreática para compensar esta insulino-resistencia la que lleva a la hiperglucemia. La hiperglucemia, a su vez, empeora la insulino-resistencia y disminuye la secreción de insulina, potenciando la transición a diabetes o agravando esta última, toxicidad de la glucosa. El mecanismo preciso de la glucotoxicidad es desconocido y parece ser

---

<sup>50</sup> Steinberger J, Daniels SR. Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. An American Heart Association Scientific Statement from the Atherosclerosis,)

temporal, ya que ambas, la secreción y la sensibilidad, mejoran con el control de la hiperglucemia, sea cual sea el tipo de tratamiento utilizado.

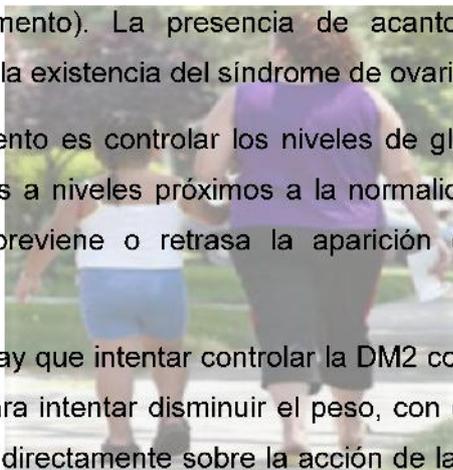
El síndrome de insulino-resistencia que comprende: hiperinsulinemia, obesidad, sobre todo de predominio abdominal, hipertensión e hiperlipidemia, es un factor de riesgo para la enfermedad arteriosclerótica cardiovascular y diabetes tipo 2 en los adultos. Diversos estudios han demostrado la presencia de componentes de insulino-resistencia ya en niños y adolescentes y, con frecuencia, los niños con DM2 tienen al diagnóstico signos de insulino-resistencia, como es la presencia de *Acanthosis nigricans*<sup>51</sup> y la *Esteato-hepatitis*. La insulino-resistencia parece tener un componente hereditario pero también es adquirida; ya que, la obesidad y la inactividad física disminuyen la sensibilidad a la insulina, mientras que la pérdida de peso y la actividad física la mejoran<sup>52</sup>.

La DM2 predomina en las niñas obesas, y hasta el 25% de los pacientes tienen cetosis al diagnóstico.<sup>53</sup> La edad media al diagnóstico oscila entre los 12 y 14 años, coincide con la insulino-resistencia relativa que existe en la pubertad. La mayoría de los pacientes presentan sobrepeso con un IMC superior al percentil 95 para la edad y sexo. Es muy frecuente la historia familiar de DM2, 45- 80% tienen un progenitor con DM2 y 74- 100% algún familiar de 1ª o 2ª generación con DM2 (ésta puede no estar diagnosticado en ese momento). La presencia de acantosis nigricans es casi constante (90%) y frecuente la existencia del síndrome de ovario poliquístico (SOP).

El objetivo del tratamiento es controlar los niveles de glucosa tanto en ayunas como postprandial y llevarlos a niveles próximos a la normalidad. Se ha demostrado que el control glucémico previene o retrasa la aparición de las complicaciones crónicas.

En un estadio inicial, hay que intentar controlar la DM2 con ajuste de la ingesta y la realización de ejercicio para intentar disminuir el peso, con ello, actuamos sobre la sensibilidad a la insulina e indirectamente sobre la acción de la célula  $\beta$  al disminuir la gluco y lipotoxicidad. Si estas medidas son insuficientes, hay que comenzar con antidiabéticos orales.

El programa dietético debe ir encaminado a conseguir cambios en los hábitos alimenticios, pero hay que adaptarse a las costumbres y recursos familiares. Hay que



<sup>51</sup> Trastorno pigmentario, debido a una hiperinsulinemia secundaria a la resistencia de las células del cuerpo en contra de la insulina, tal como se presenta en DBT tipo 2, Sme. metabólico y obesidad.

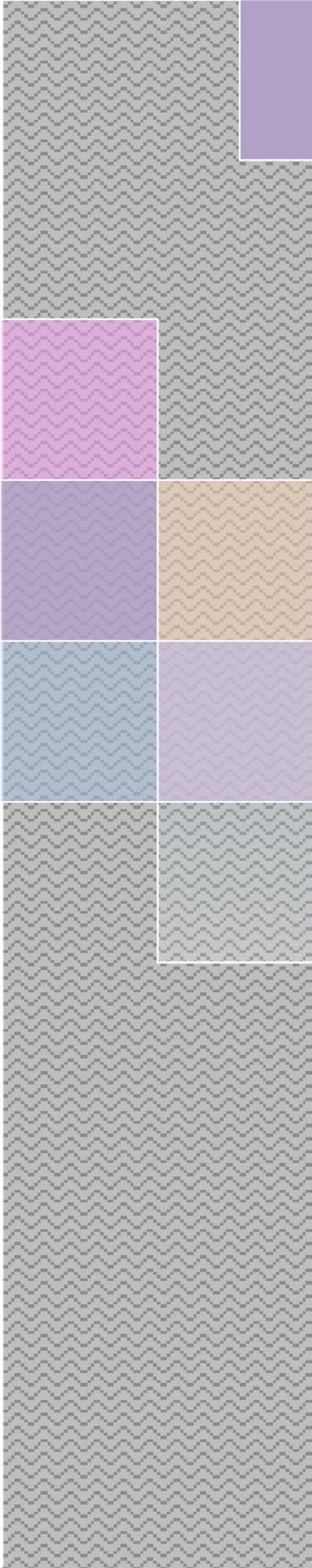
<sup>52</sup> Barry M Popkin, Diabetes y Sociedad: *La transición nutricional y el cambio mundial hacia la obesidad*

<sup>53</sup> Arslanian SA. Type 2 Diabetes Mellitus in Children: Clinical Aspects and Risk Factors.

fomentar hábitos saludables en toda la familia, estimular las prácticas dietéticas sanas, disminuyendo el tamaño de las porciones, adaptándolas a los requerimientos energéticos. La composición dietética de los macronutrientes debe ir dirigida a ser más baja en grasas e hidratos de carbono simples con una adecuada ingesta proteica para proteger la pérdida de masa magra.

El ejercicio tiene 3 efectos metabólicos mayores en la DM2: disminución del nivel de glucemia, mejoría de la sensibilidad a la insulina, reduciendo resistencia a la insulina y permite controlar el peso, y reducción de los factores de riesgo cardiovascular, mejora el perfil lipídico y la tensión arterial, además, incrementa el gasto energético permitiendo disminuir el peso. La actividad física regular es importante tanto para prevenir como para tratar la DM2.

La farmacoterapia está indicada cuando los objetivos del tratamiento no se consiguen con el control de la dieta y la realización de ejercicio. Este tipo de tratamiento puede ser necesario, a largo plazo, en la mayoría de los adolescentes con obesidad franca.



# Diseño Metodológico



Definición conceptual: indicador que representa la medida del esqueleto, suma de cuatro componentes: cabeza, columna, pelvis y piernas.

El tipo de investigación seleccionado corresponde a un estudio descriptivo – exploratorio de corte transversal, ya que a través del mismo se indaga el consumo de edulcorantes no nutritivos en niños de 6 a 15 años; y se explora si superan o no la IDA para cada edulcorante.

La muestra a estudiar está constituida por 81 niños de 6 a 16 años que concurren a las colonias de vacaciones de la ciudad de Punta Alta en el período comprendido entre diciembre de 2008 y enero y febrero de 2009.

Las Variables sujetas a estudio son:

- Sexo
- Edad

*Definición conceptual:* tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.

*Definición operacional:* Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un niño, se evaluará a los niños con edades comprendidas entre los 6 y 16 años. Los datos se obtienen a través de una encuesta de frecuencia de consumo.

- Peso

*Definición conceptual:* Superficie corporal total, suma de los tejidos óseo, muscular, adiposo, de órganos y líquidos del cuerpo, expresado en Kg.

*Definición operacional:* Superficie corporal total, suma de los tejidos óseo, muscular, adiposo, de órganos y líquidos del cuerpo de niños de 6 a 16 años que concurren a las colonias de vacaciones de la ciudad de Punta Alta. La medición se realizara con balanza digital Atma.

- Talla

Definición conceptual: indicador que representa la medida del esqueleto, suma de cuatro componentes: cabeza, columna, pelvis y piernas.

Definición operacional: Indicador que representa la medida del esqueleto, suma de cuatro componentes: cabeza, columna, pelvis y piernas de niños de 6 a 16 años, para su medición se utiliza un tallímetro con una precisión de 0.5 cm.

- Índice de masa corporal:

*Definición conceptual:* Relación entre peso y talla<sup>2</sup>, la cual nos permite saber el estado nutricional del niño.

*Definición operacional:* Relación entre peso y talla<sup>2</sup>. Se evalúa con las tablas de referencia NCHS – CDC (Centro de Control de Enfermedades -Center for Disease Control-), donde se refiere que un IMC en pc > 85 hace referencia al sobrepeso, Pc > 95.8 riesgo de obesidad.

- Edulcorantes no nutritivos:

*Definición conceptual:* Endulzantes intensos que aportan nula o un valor insignificante de calorías.

*Definición operacional:* Endulzantes intensos que aportan nula o un valor insignificante de calorías: sacarina, ciclamato, acelsufame K, aspartamo, sucralosa. Los datos se obtienen de la encuesta.

- Productos alimenticios que contienen edulcorantes no nutritivos:

*Definición conceptual:* Alimentos que contienen en su composición endulzantes no calóricos.

*Definición operacional:* Alimentos que contienen en su composición endulzantes no calóricos: yogures y leches cultivadas, postres en polvo para preparar como postres de leche, gelatinas, flanes, mousses, helados, postres listos para consumir por ejemplo flanes, gelatinas, helados, mousses, frutas enlatadas, golosinas: chicles, caramelos, chocolates, alfajores, galletitas, cereales, dulces, mermeladas, jaleas, dulces compactos, dulce de leche, bebidas tales como jugos en polvo, jugos líquidos para reconstituir, jugos listos para consumir, jugos no dietéticos, gaseosas, endulzantes de mesa, endulzados con ENN<sup>54</sup>.

- Frecuencia de consumo de ENN:

---

<sup>54</sup>Edulcorantes no nutritivos

*Definición conceptual:* Número de veces que se consume cierto producto alimenticio en cierto periodo de tiempo, nos da una información cualitativa del consumo de un listado cerrado de alimentos

*Definición operacional:* Encuesta que señala el número de veces que se consume cierto producto alimenticio en cierto periodo de tiempo, los niños señalan los tipos de alimentos que consumen, especificando su marca, y seleccionaran la opción que corresponde eligiendo entre las siguientes: lo consumen de 1 a 2 días por semana, de 3 a 5 días por semana, más de 5 días por semana.

- Porcentaje de adecuación para la IDA:

*Definición conceptual:* cantidad de un nutriente ingerido por un individuo en relación a la ingesta diaria admitida, expresada por cien

*Definición operacional:* < a 5 % de adecuación, entre 5 a 25% de adecuación; 25 a <50% de adecuación; 50 a <75% de adecuación; 75 a 100% de adecuación; > a 100% de adecuación. Se consideró a la categoría ">a 100% de adecuación" como valor superior a la IDA según el edulcorante.

El instrumento seleccionado para la recolección de los datos es una encuesta de "Frecuencia de Consumo de Alimentos" (véase página 44), la cual permite obtener información sobre la frecuencia con que se consumen los alimentos incluidos en una lista establecida y sobre cuál es el tamaño de la ración, por lo tanto permite estimar la ingesta habitual del niño. Este cuestionario es respondido por los padres de los niños menores a 12 años y por ellos mismos en los niños mayores a esa edad.

Para la evaluación nutricional se evalúa el peso y la talla, para ello se utiliza una balanza digital marca Atma para registrar el peso y un tallímetro con una precisión de 0.5 cm. para registrar la talla. Se realiza el cálculo de IMC<sup>55</sup>, el cual será comparado con las tablas de Percentilos de Índice de Masa Corporal según edad del CDC<sup>56</sup>.

El cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, junto con el consentimiento informado se entregan a todos los niños de 6 a 15 años que concurren a las colonias de vacaciones de la ciudad de Punta Alta en el periodo comprendido entre diciembre de 2008 y enero y febrero de 2009, período en el cual también se realiza conjuntamente la evaluación antropométrica.

---

<sup>55</sup> Índice de Masa Corporal

<sup>56</sup> Desarrollado por el National Center for Health Statistics en colaboración con el National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000)

Luego de la recolección de las encuestas se calcula la cantidad estimada de cada edulcorante que cada niño consume expresada en mg utilizando la tabla de composición de edulcorantes de los productos dietéticos.

Finalmente todos los datos recaudados son volcados en una matriz de Excel especialmente diseñada para facilitar el procesamiento de los datos a través del programa informático de estadística XLSTAT 2009.

Encuesta de consumo de ENN en niños de 6 a 16 años

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL FAMILIAR  
RESPONSABLE**

Se realiza la presente encuesta en niños de 6 a 18 años para conocer la estimación de la ingesta de edulcorantes no nutritivos y productos que los contengan. Esta información servirá para realizar un estudio sobre el consumo de estos edulcorantes en niños.

Se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los participantes.

Por esta razón le solicitamos su autorización para participar de este estudio, que consiste en responder una serie de preguntas personales y completar un cuadro de frecuencia de consumo.

La decisión de participar es voluntaria.

Agradecemos desde ya su colaboración.

Yo, .....en mi carácter de madre/padre/tutor, habiendo sido informado y entendiendo los objetivos del estudio, acepto participar en la Encuesta "Consumo de Edulcorantes No nutritivos en niños de 6 a 16 años"

FECHA: ...../...../.....

FIRMA:

.....

Producto	Tipo	Marca	Frecuencia de consumo x semana			Cantidad estimada por día
Producto	Tipo	Marca	Frecuencia de consumo x semana			Cantidad estimada por día
			1 a 2	3 a 5	5 a 7	
Bebidas gaseosas	Dietéticas	exquisita light, Coca zero, coca light, godet, godet sprite light, fanta light, otros:...				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de vasos:
	Flan	light, pepsi diet, tai, royal, royal light, ser, H2O, goliat, exquisita, cormillot, otras: .....				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de porciones:
Jugos	En polvo	exquisita light, Tang, mocoreta, godet, otros:...				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de vasos:
	Gelatina	royal, royal light, livean, verao, suin, exquisita, frisco, clight, ser, exquisita light, otros: godet, godet				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de porciones:
Jugos	Listos para consumir	Gotas de ADES, ADES light, Baggio, light, rumba				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de vasos:
Yogur	Bebible, firme	light, de arroz, Yogurísimo, ser, otro:.....				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de vasos:
Mermeladas y jaleas	batido, con Reducida frutas, en calorías cremoso, con cereales,	Ilolay, Sancor, BC, La Caipal, Tregar, Campagnola, Arcor light, otro:.....				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de potes y/o vasos: cucharas tipo te:
Dulce de leche dietéticos	Listos para consumir	Ser, tregar, Ser, seremísima light, otro: .....				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de potes: cucharas tipo te:
Frutas en polvo para preparar	Postres de leche frutas, pera	Corojo, Bgala light, Campagnola, exquisita light, godet, godet light, otros:.....				1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 Señale la cantidad de unidades por porciones:

Frecuencia de Consumo

Producto	Tipo	Marca	Frecuencia de consumo x semana			Cantidad estimada por día
			1 a 2	3 a 5	5 a 7	
Golosinas	Chicles	Beldent, topline, bazzoka, otro:...				Señale la cantidad de unidades: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10
	Caramelos	Halls sugar free, otro:.....				Señale la cantidad de unidades: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10
	Alfajores diet	Ser, cormillot, otros:.....				Señale la cantidad de unidades: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10
	Barras de cereal	Cereal mix, ceral fort, cerealitas, ser quaker, otras:				Señale la cantidad de unidades: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10
	Chocolates	Felfort, otros: .....				Señale la cantidad de unidades: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10
Edulcorantes de mesa	En polvo, liquido, en pastillas	Nutrasweet, hileret, si diet, tibaldi, stevia, otro:.....				Señale cantidad de gotas, pastillas, o sobres: 1-2-3-4-5 -6 -7- 8-9-10

# Análisis de Datos



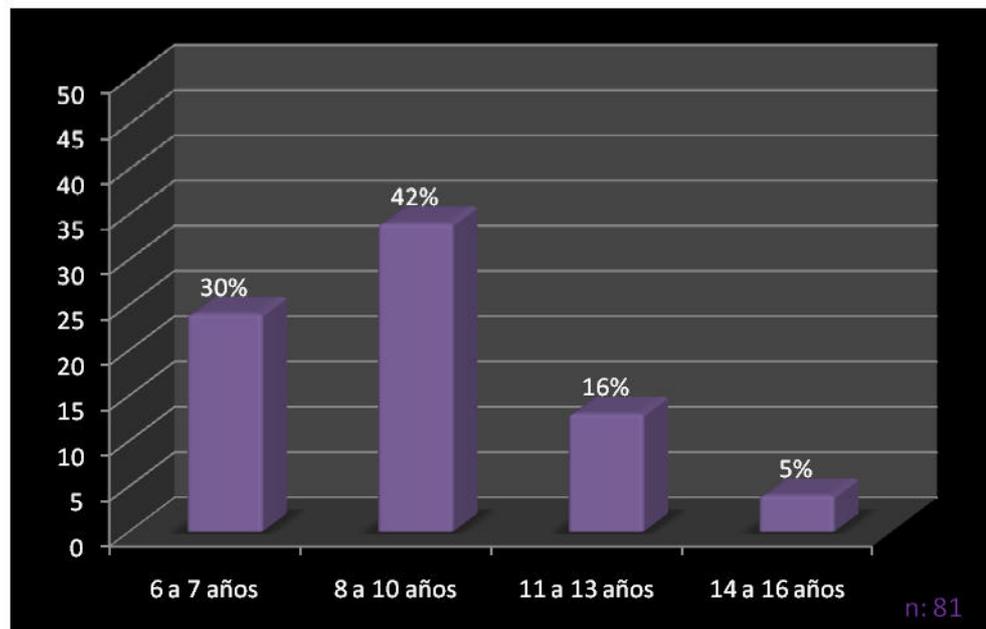
Se encuestaron niños de ambos sexos de 6 a 16 años de edad de las colonias de vacaciones de la ciudad de Punta Alta, de la provincia de Buenos Aires, Argentina, entre los meses diciembre de 2008, enero y febrero de 2009.

La franja que se selecciono se debió a que los niños se consideran como un grupo de riesgo de superar la ingesta diaria admitida de ciertos aditivos por su bajo peso con respecto a su ingesta.

La muestra comprende 81 niños con una edad promedio de 9 años.

La distribución proporcional de la muestra según la edad nos muestra lo siguiente:

Gráfico n° 1 Distribución proporcional de la muestra según la edad en Punta Alta entre Diciembre del 2008 y Febrero del 2009

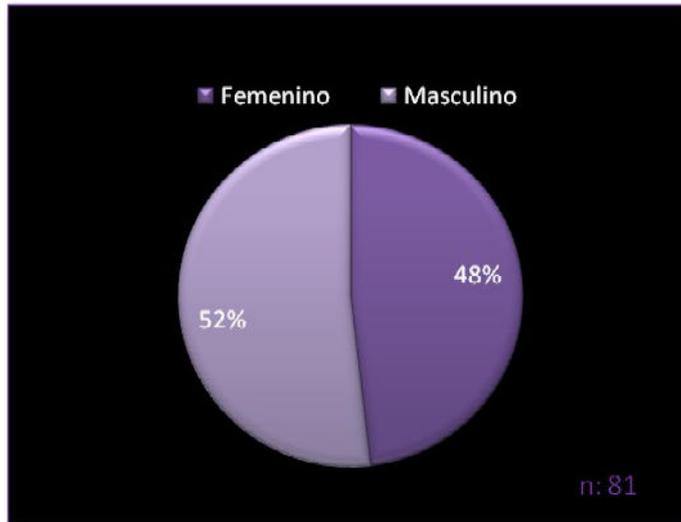


Fuente: Elaboración propia

Del total de los niños, el mayor porcentaje está representado por los niños de 8 a 10 años, con el 42%, y por los niños de 6 y 7 años con el 30%. Disminuyendo el porcentaje en aquellos cuyas edades eran entre 11 y 16 años.

Analizando la distribución proporcional de la muestra según el sexo, se obtiene los siguientes datos:

*Grafico n° 2* Distribución proporcional de la muestra según el sexo, de los niños de Punta Alta entre Diciembre del 2008 y Febrero del 2009

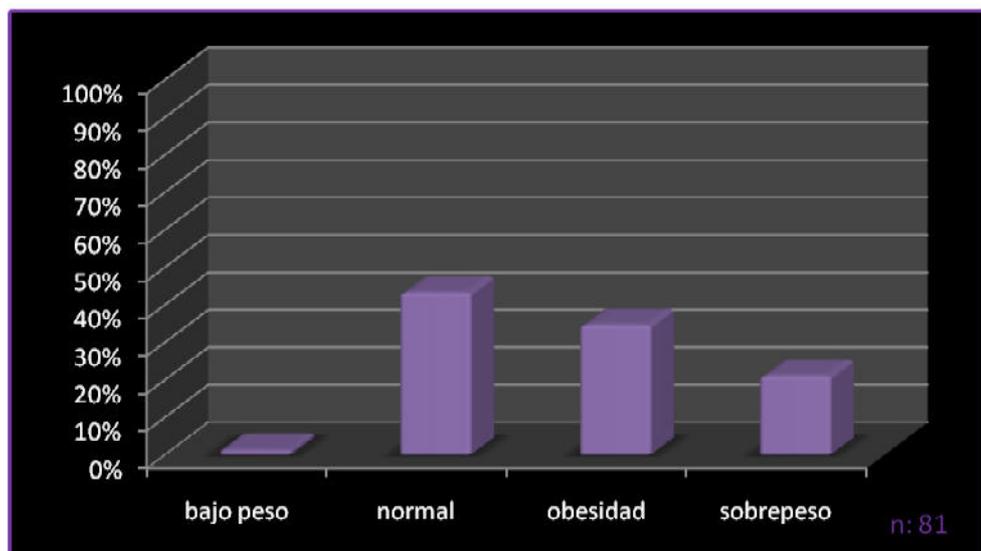


Se observa que no existe una notoria diferencia en la distribución en cuanto al sexo.

*Fuente: Elaboración propia*

En el siguiente gráfico se ve reflejado el Estado Nutricional de los niños encuestados.

*Gráfico n° 3* Estado Nutricional de los niños de Punta Alta entre Diciembre del 2008 y Febrero del 2009



*Fuente: Elaboración propia*

El 43% de los niños tienen un estado nutricional normal, pero se observa también un alto porcentaje de niños con obesidad y sobrepeso, con un porcentaje de 35% y 21% respectivamente.

Una de las variables que también se estudio es la presencia o no de alguna patología, los resultados fueron los siguientes:

Tabla n° 1: **Presencia de patología**

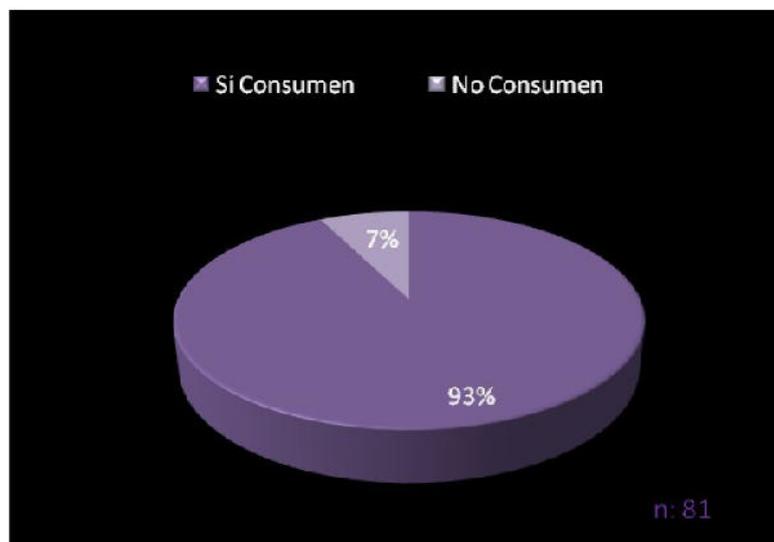
Muestra	No. de observaciones	Categoría	Frecuencia por categoría
Patología	81	NO	76
		SI	5
Nombre de patología	81	Diabetes	1
		Gastritis	2
		Hipercolesterolemia	1
		Resistencia a la Insulina	1

Fuente: Elaboración propia

Lo que se puede observar en la tabla número 1 es que solo el 6% de los niños tienen alguna patología. Cabe destacar que se encontró solamente un caso diabetes.

De acuerdo al análisis realizado sobre el consumo de los productos con edulcorantes se observo lo siguiente:

Gráfico n° 4 **Consumo de Edulcorantes no nutritivos en la ciudad de Punta Alta en Diciembre 2008 y Febrero 2009**



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los niños consumen de alguna forma edulcorantes, ya sea como edulcorante de mesa o en los productos que los contengan.

En el presente trabajo se evalúa la ingesta diaria estimada promedio para cada edulcorante de la población en estudio en comparación con la ingesta diaria admitida de cada edulcorante. En todos los casos se hallaron diferencias significativas, por lo tanto en la tabla N° 2 se presentan las ingestas diarias estimadas promedio, mediana, ingesta diaria estimada máxima, número de consumidores e ingesta diaria admitida de cada uno de los edulcorantes no nutritivos evaluados.

*Tabla n° 2* Media, coeficiente de variación, mediana y número de consumidores

	Sacarina	Ciclamato	Acelsufame K	Aspartame	Sucralosa
	mg	mg	mg	mg	mg
Media	<b>104,60</b>	<b>84,56</b>	<b>148,94</b>	<b>341,38</b>	<b>15,47</b>
Coeficiente de Variación	121,41%	135,00%	108,90%	87,78%	139,68%
Mediana	46,56	55,23	103,56	267,73	5,00
N° de consumidores	69	65	74	75	60

*Fuente: Elaboración propia*

*Tabla n° 3* Media, mediana, máxima e IDA de los ENN

	Ciclamat				
	Sacarina	o	Acelsufame K	Aspartame	Sucralosa
	%	%	%	%	%
Media	0,648	0,233	0,293	0,252	0,034
Mediana	0,257	0,143	0,187	0,178	0,009
<b>IDA (mg/Kg)</b>	<b>0-11</b>	<b>0-5</b>	<b>0-15</b>	<b>0-40</b>	<b>0-15</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla número 3 se observa una diferencia notoria entre los valores que toman la media y la mediana, esto ocurre porque la media se ve afectada por el consumo muy alto de algunos niños, con valores de más de 400 mg para el caso de la sacarina y acelsufame K y de consumos mayores a 300 mg de ciclamato.

En la siguiente tabla se observa la distribución de la proporción de individuos que consumen ENN en función del porcentaje que cubren de la ingesta diaria admitida respectiva.

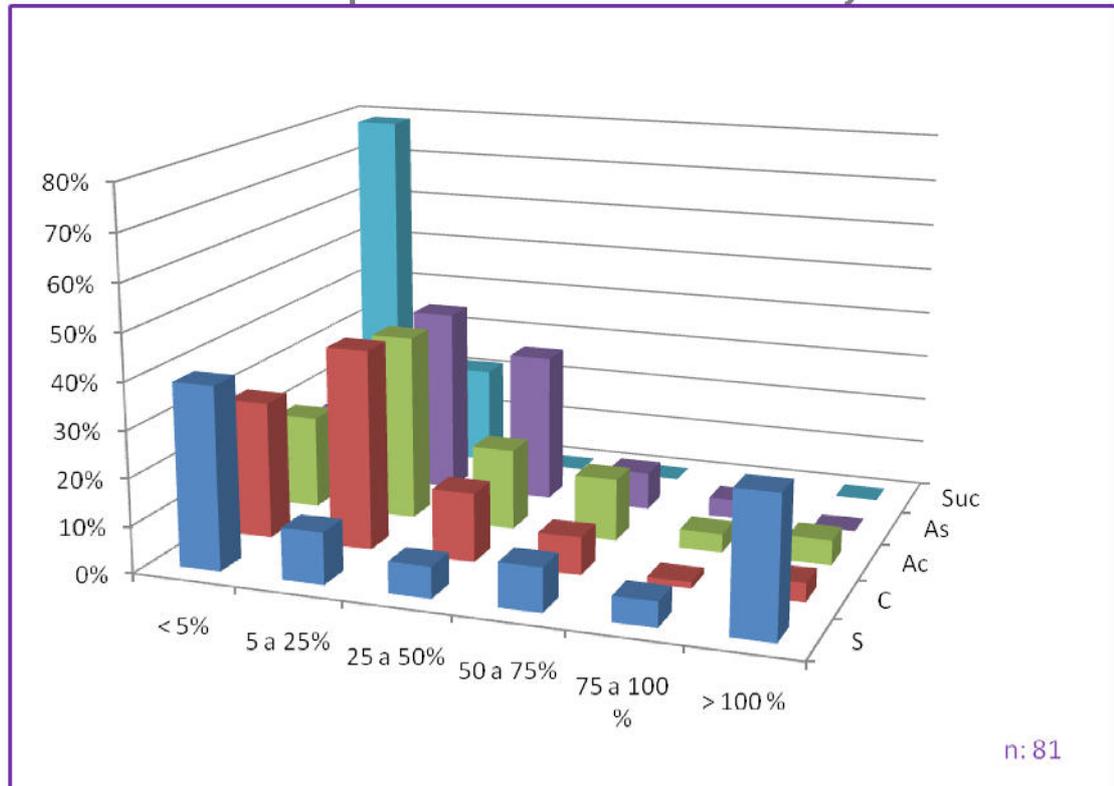
*Tabla n° 4* **Número de individuos que consumen ENN, en función del % de la IDA respectiva**

% de Adecuación para IDA en niños (n= 75)	Edulcorantes									
	Sacarina		Ciclamatos		Acelsufame K		Aspartame		Sucralosa	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
< 5%	29	39%	22	29%	15	20%	12	16%	59	79%
5 a 25%	8	11%	32	43%	30	40%	30	40%	16	21%
25 a 50%	5	7%	11	15%	13	17%	24	32%	0	0%
50 a 75%	7	9%	6	8%	10	13%	6	8%	0	0%
75 a 100 %	4	5%	1	1%	3	4%	3	4%	0	0%
> 100 %	22	29%	3	4%	4	5%	0	0%	0	0%

*Fuente: Elaboración propia*

Al relacionar el consumo de los edulcorantes con la IDA correspondiente a cada niño, se obtuvo el porcentaje de adecuación para cada ENN, observándose que: para el caso de la sacarina el 29% superan el 100% de la IDA y el 57% de los niños consumen menos del 50% de la IDA. Para el caso del ciclamato el 87% consume menos del 50% de la IDA y solo el 4% supera el 100% de IDA. En el caso del acelsufame K, el 77% consume menos del 50% y el 5% supera el 100% de la IDA, y tanto para el aspartame y sucralosa, en ninguno de los dos hay datos de consumo mayores al 100% y que la mayoría consumen menos del 50% de la IDA.

Gráfico n° 5 **Porcentaje de Adecuación de ENN en la ciudad de Punta Alta durante el período de Diciembre del 2008 y Febrero del 2009**



Fuente: Elaboración propia

Para ver la diferencia entre el consumo de edulcorantes en función del porcentaje que cubren de la ingesta diaria admitida, se hizo la evaluación para cada estado nutricional, tanto para niños con estado nutricional normal, como para niños obesos. Los datos se refieren en las siguientes tablas:

Tabla n° 5 **Número de individuos con *normopeso* que consumen ENN, en función del % de la IDA respectiva**

% de Adecuación para IDA en Normopeso (n= 31)	Edulcorantes									
	Sacarina		Ciclamatos		Acelsufame K		Aspartame		Sucralosa	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
< 5%	10	32%	12	39%	12	39%	6	19%	23	74%
5 a 25%	2	6%	10	32%	12	39%	13	42%	8	26%
25 a 50%	3	10%	3	10%	4	13%	8	26%	0	0%
50 a 75%	3	10%	4	13%	1	3%	2	6%	0	0%
75 a 100 %	4	13%	1	3%	1	3%	2	6%	0	0%
> 100 %	9	29%	1	3%	1	3%	0	0%	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Algunos de los niños con normopeso superan el 100% de la IDA para sacarina, ciclamato y acelsufame K; la mayoría se encuentra dentro del 50% de la adecuación para la IDA.

*Tabla n° 6* **Número de individuos con obesidad y sobrepeso que consumen ENN, en función del % de la IDA respectiva**

% de Adecuación para IDA en Ob y Sob (n= 44)	Edulcorantes									
	Sacarina		Ciclamatos		Acelsufame K		Aspartame		Sucralosa	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
< 5 %	19	43%	10	23%	3	7%	6	14%	36	82%
5 a 25%	6	14%	22	50%	18	41%	17	39%	8	18%
25 a 50%	2	5%	8	18%	9	20%	16	36%	0	0%
50 a 75%	4	9%	2	5%	9	20%	4	9%	0	0%
75 a 100 %	0	0%	0	0%	2	5%	1	2%	0	0%
> 100 %	13	30%	2	5%	3	7%	0	0%	0	0%

*Fuente: Elaboración propia*

En el caso de los niños obesos y con sobrepeso se observa el mismo resultado que en los niños normales superando el 100% de la IDA para algunos edulcorantes como es el caso de la sacarina, ciclamato y acelsufame K, con un porcentaje mayor de consumo. también cabe destacar que la mayoría de los niños consume dentro del 50% de la adecuación para la IDA.

En el presente estudio también se analizó cuales fueron los productos con edulcorantes que más se consumieron y qué tipo de edulcorante se puede encontrar en cada uno de estos productos. Estos datos se ven reflejados en la tabla número 7.

Es importante resaltar que no todos los productos que contienen ENN son rotulados como productos dietéticos, y que existen en el mercado una alta cantidad de alimentos y productos con estos tipos de edulcorantes.

Tabla n° 7 **Edulcorantes más consumidos según productos más prevalentes**

Alimento	S	C	AC	AS	Suc
Jugo en Polvo	x	X	x	X	
Yogur			x	X	x
Gaseosa		X	x	X	x
Barra de Cereal					x
Edulcorante	x	X	x		
Jugos			x		x
Fruta Enlatada	x	X			
Mermelada	x	X		X	
Chicles				X	x

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al consumo de productos dietéticos y ENN, se obtuvo la prevalencia de consumo de cada producto, destacándose los más consumidos según cada tipo de edulcorante.

Tabla n°8 **Prevalencia de consumo de los productos con ENN**

Edulcorante	Alimento	%
Sacarina	Edulcorante	10%
	Fruta enlatada	10%
	Jugo en polvo	47%
	Mermelada	14%
Ciclamato	Edulcorante	16%
	Fruta enlatada	11%
	Jugo en polvo	44%
Acelsufame K	Gaseosa	19%
	Jugo en polvo	14%
	Jugos	11%
	Yogur	35%
Aspartamo	Gaseosa	28%
	Jugo en polvo	27%
	Yogur	23%
Sucralosa	Barra de cereal	33%
	Chicles	7%
	Jugos	20%
	Yogur	12%

Fuente: Elaboración propia

Hay productos como los jugos y el yogur que contienen distintos tipos de edulcorantes. Esto varía de acuerdo la marca del producto, el sabor y la presentación de estos, ya sea en polvo, líquidos, light o no para el caso de los jugos; y según la marca, si son descremados o no, batidos, firmes o bebibles para el caso de los yogures.

En cambio las gaseosas más consumidas contienen solo Acelsufame K o Aspartamo.

En el caso de los edulcorantes de mesa, los más consumidos fueron los que contienen Sacarina o Ciclamato.

# Conclusiones



Las tendencias actuales en la alimentación llevan a un mayor consumo de alimentos concentrados en azúcares refinados y grasas, siendo la obesidad, considerada como la Epidemia del Siglo XXI, y la diabetes una enfermedad cada vez con mayor incidencia, la ciencia y las industrias, se hallan en la constante búsqueda por mejorar la calidad de los alimentos, reemplazando parcial o totalmente a los azúcares por edulcorantes no nutritivos. Diariamente la industria alimenticia se encuentra desarrollando nuevos productos y cada vez es más amplia la disponibilidad de los mismos. Por ende, teniendo en cuenta la permanente relación entre oferta y demanda, es mayor el incremento de la ingesta en la población.

El problema del consumo de edulcorantes radica en el poco conocimiento que la ciencia tiene sobre ellos por los pocos estudios realizados sobre los posibles problemas que podrían causar a lo largo del tiempo. Por esta razón la FAO-OMS propuso una estimación de la cantidad que puede ingerirse de estos aditivos diariamente de por vida sin riesgo de salud apreciable. Este concepto al cual se lo denomina IDA está expresado por kilogramo de peso corporal.

Para llevar a cabo los objetivos propuestos en este trabajo de investigación se investigó sobre los alimentos que contengan edulcorantes. Para considerar a cada producto aportador de edulcorantes no nutritivos y su concentración se tuvo en cuenta la declaración de dicho aditivo en el respectivo rótulo y para el cálculo de la ingesta diaria estimada se consideró el peso declarado por cada niño.

El motivo de este trabajo de investigación radica en que los niños al tener menor peso corporal tienen mayor riesgo de superar la Ingesta diaria admitida, sobre todo aquellos niños cuyo consumo de edulcorante sea mayor, ya sea por encontrarse bajo tratamiento hipocalórico para el descenso de peso o para el control de la diabetes.

En el presente estudio se puede observar que el 93% de los niños consumen algún tipo de edulcorante. De todos, el que más se consume es el aspartamo con una media de 341, 38 mg., luego le sigue la sacarina y el acelsufame K.

En función a la IDA se observó que en su mayoría los niños consumen menos del 50%, y que sólo un menor número pero no insignificante supera el 100%, sobre todo en el caso de la sacarina, el ciclamato y el acelsufame K.

En cuanto al análisis entre el estado nutricional y el consumo de edulcorantes no nutritivos se puede observar un mayor consumo en los niños con sobrepeso y obesidad, aunque sin marcadas diferencias que el de niños con normopeso.

Observando la prevalencia de consumo de productos con edulcorantes se puede destacar a los jugos en polvo como producto de mayor consumo de sacarina y

ciclamato. Al yogurt y las gaseosas como consumo de acelsufame K y aspartamo, y de barras de cereal en el consumo de sucralosa.

En conclusión se puede decir que los niños se encuentran en riesgo de superar aun más la ingesta, sobre todo los obesos, ya que los ENN son incorporados en forma creciente por la industria alimenticia, seguramente como respuesta a una mayor demanda por parte de la población cada vez más preocupada por el peso y la figura corporal, cada vez más afectada por patologías prevalentes y factores de riesgo, pero también cada vez más presionada por factores socioculturales.

En cuanto a la relación de un mayor consumo de ENN y diabetes, en el presente estudio de investigación no se puede realizar una evaluación sobre la prevalencia al consumo de estos aditivos ya que la muestra no es representativa para este tipo de patología.

Dado el importante consumo de alimentos con edulcorantes que se observa, el rol del nutricionista sería en este caso hacer conocer y concientizar a la población sobre la cantidad de alimentos que contienen edulcorantes en su composición, y advertir de los riesgos sobre un alto consumo de estos aditivos. Como estos productos no son totalmente inocuos y los organismos internacionales han fijado un valor de ingesta diaria admitida para estos edulcorantes, es necesario asegurar que su consumo se encuentre por debajo de dicho valor.

Sería conveniente aumentar el número de encuestas para que los resultados puedan ser extrapolables a la población en general.

**Bibliografía:**

- A. W. Walker y J. B. Watkins: **Nutrition in pediatrics**. Basic Science and Clinical Applications, Ed. BC Decker
- American Diabetes Association, "Nutrition Recommendations and Principles for People with Diabetes Mellitus", Position Statement, *Diabetes Care* 2000, vol 23, Supplement I: 45.
- Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cuadernos de Salud Pública*:(1-13). URL disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php>
- Arslanian SA. **Type 2 Diabetes Mellitus in Children: Clinical Aspects and Risk Factors** citado en: Arch.Argent.pediatr2000
- Barry M Popkin, Diabetes y Sociedad: **La transición nutricional y el cambio mundial hacia la obesidad**
- **Código Alimentario Argentino Actualizado**, Cap. XVII:460.
- Fermín E. Guerrero, Todo sobre diabetes infantil. 1 a ed. *Imaginador* 2006
- Garnier- Sagne I. et al. Calculation of the intake of three intense sweeteners in young insulin- dependent diabetics. *Food chem toxicol* 2001 jul; 39 (7): 745- 9.
- Gil A,M. Los aditivos edulcorantes. *Rev. Alimentación Nutrición y Salud* – Instituto Danone
- Hinson A. et al. Monitoring sweetener consumption in Great Britain. **Food Addit Contam** 1992 Nov- Dec; 9 (6): 669- 80.
- Johnson & Johnson, "Splenda". Monografía para profesionales de la salud.
- Kovalskys I, Bay L, Rausch Herscovici C, Berner E. Prevalencia de obesidad en una población de 10 a 19 años en la consulta pediátrica. *Revista Chilena Pediátrica*: (324-325). URL disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php>
- Le Clerq C. et al. Intake of saccharin, aspartame, acesulfame K and cyclamate in Italian teenagers: present levels and proyections. National Institute of Nutrition, Rome, Italy. **Food Addit Contam** 1999 Mar; 16: 99- 109.
- Pueyrredón P, Rovirosa A. **Consumo de leche y bebidas azucaradas según edad y nivel socioeconómico**. Libro de actas del XV Congreso Argentino de Nutrición. Octubre 2005. Mar del Plata. Disponible en: <http://www.cesni.org.ar>.
- R. Barrio, **Diabetes tipo 2 en la edad pediátrica**. Disponible en: [http://www.diabetes\\_tipo2.com.ar](http://www.diabetes_tipo2.com.ar)

- Sjoberg A. M. et al. Intake of saccharin and cyclamate from Finish foods between 1979 and 1985. *Z Lebensm Unters Forsch* 1988 Mar; 186(3):197-200.
- The European Food Information Council. Los edulcorantes bajos en calorías, algo más que un sabor dulce. *Food Today* 06/2005. Disponible en: <http://www.eufic.org/article/es/artid/edulcorantes-bajo-en-calorias>.
- Toledo M.C. et al. Potential intake of intense sweeteners in Brazil. *Food Addit Contam* 1995 Nov- Dec; 12 (6): 799- 808.
- Torresani M. y colab. **Edulcorantes no nutritivos. Utilización por la industria y consumo en productos alimenticios.** DIAETA. 1999; N° 86: 34- 41.
- **Una revisión sistemática relación entre el consumo de bebidas azucaradas y el aumento de peso.** Disponible en: <http://www.vida7.cl/blogs/obesidad/>
- Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. Position of ADA. *J. Am. Diet Assc.* 1998; 98: 580-587.
- William McGree, M.D. M.M.A., Assistant Professor of Medicine and Sargery, Tufts University School of Medicine, Boston, MA and Director ICU Quality Improvement, Critical Care Division, Baystete Medical Center, Springfield, MA. Review by VerimMad Healthcare Network.

#### Sitios de la web consultados:

- <http://br.geocities.com>
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://www.consumaseguridad.com/ciencia-y-tecnologia>
- <http://www.be-longgroup.com/Human-Nutrition/images/A>.
- [http://www.beverageinstitute.org/es\\_LA/ingredients/aspartame.shtml](http://www.beverageinstitute.org/es_LA/ingredients/aspartame.shtml)
- <http://www.edulcorantesbajosencalorias.com>
- <http://www.scielo.org.ar/scielo.php>