

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

“Elaboración de refresco de bajo índice glicémico”

Autor: Aurora Chacón Carapia

**Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciada en Nutrición**

**Nombre del asesor:
Ana Lucía Mora Espinoza**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

ELABORACIÓN DE REFRESCO DE
BAJO ÍNDICE GLICÉMICO



PARA OBTENER TÍTULO DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN

QUE PRESENTA:

AURORA CHACÓN CARAPIA

ASESORA:

M.C. ANA LUCIA MORA ESPINOSA

Morelia Mich. Octubre de 2016

Experimenta la vida de todas sus formas; bien-mal, dulce-amargo, luz-oscuro, verano-invierno. Experimenta todas las dualidades. No tengas miedo de experimentar, porque cuanto más experiencia tengas, más maduro serás.

OSHO.

AGRADECIMIENTOS

Todo alpinista sabe que para subir la montaña necesita un entrenamiento y un equipo especial para su seguridad, hoy doy las gracias a DIOS por haberme dado el mejor equipo de seguridad que puedo haber tenido, unos padres **JAIME CHACÓN Y MA. ELENA CARAPIA** que me tomaron de la mano y me guiaron paso a paso mientras mis pies aún no eran fuertes, caminamos juntos por muchos caminos, subimos montañas que en su momento parecían interminables, cruzamos túneles tan oscuros que daban pánico, nos bañamos en arroyos que veíamos como océanos, disfrutamos de hermosas cascadas que soñozaban carcajadas y esperanza, pero durante este trayecto nunca estuvimos solos, siempre teníamos ángeles que estaban a nuestro lado, Dios les puso el nombre de hermanas e hijas **ANA LILIA Y CLAUDIA ELENA.**

Siempre han estado para hacernos mas llevadero este caminar, nos ayudaban a elegir los zapatos adecuados para subir las montañas, tenían siempre una luz tenue que nos daba valor para llegar del otro lado del túnel, nos esperaban con una toalla llena de ilusiones y buenos deseos para secar el alma, nunca olvidaban llorar a carcajas inundadas de todas las emociones que un cuerpo pudiera sentir en su corazón.

En todo este camino que le llamamos vida he tenido la bendición de ver estrellas y ángeles, unos los llamo amigos y a otros los llamo **FAMILIA**, todos y cada unos de ellos en conjunto me han enseñado a reír a orar, suplicar y agradecer, pero sobre todo me han enseñado que vivir es lo mejor que le puede pasar a todo ser humano. A todos y en especial a mis padres y hermanas les dedico este trabajo que gracias a ustedes no sería posible.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.1. JUSTIFICACIÓN	7
1.2. OBJETIVO GENERAL.....	9
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
1.5. SUPUESTOS DE INVESTIGACIÓN	9
1.6. ANTECEDENTES DEL TEMA.....	10
1.7. MARCO CONTEXTUAL	10
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	12
2.1. BEBIDAS AZUCARADAS.....	12
2.2. REFRESCOS	16
2.3. CONSUMO DE REFRESCOS Y DESMINERALIZACIÓN OSEA.....	19
2.3.1. CONSUMO DE REFRESCOS Y SIDROME METABÓLICO.....	20
2.3.2. CONSUMO DE REFRESCOS Y EROSIÓN DENTAL	20
2.4. EDULCORANTES	21
2.5. ÍNDICE GLICÉMICO	22
2.5.1. MECANISMOS QUE AFECTAN EL ÍNDICE GLICÉMICO.....	24
2.6. NOPAL	26
2.6.1. EFECTO EN LA GLUCEMIA.....	27
2.6.2. EFECTO EN EL COLESTEROL	28
2.6.3. NOPAL - ANTIBIOTICO	28
2.6.4. EFECTO DEL NOPAL EN EL INTESTINO	28
2.6.5. TABLA DE APORTE NUTRICIONAL DEL NOPAL.....	29
2.7. PIÑA	30
2.7.1. COMPOSICIÓN DE LA PIÑA.....	31
2.8. CARAMBOLO.....	32
2.8.1. PROPIEDADES DEL CARAMBOLO.....	32
2.8.2. COMPOSICIÓN DEL CARAMBOLO.....	33
2.9. FIBRA DIETÉTICA	33
2.10. INULINA DE AGAVE	34



2.10.1. EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA INULINA	34
2.11. TRASTORNOS CRÓNICOS	35
2.12. ETIOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES	36
2.12.1. DIABETES TIPO 1	37
2.12.2. DIABETES TIPO 2	39
2.13. COMORBILIDADES DE LA DIABETES	40
2.13.1. NEUROPATÍAS	41
2.13.2. NEFROPATIAS	42
2.13.3. RETINOPATIAS	43
2.13.4. COMPLICACIONES MACROVASCULARES	43
2.13.5. INFECCIONES	44
2.14. TRATAMIENTO NUTRICIONAL	44
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	49
3.1. DIAGRAMA DE FLUJO	50
3.2. PRUEBAS DE ELABORACIÓN	51
3.3. DEMOSTRATIVO EXPERIMENTAL DEL REFRESCO	52
3.4. PRUEBA DE ACEPTACIÓN	52
3.5. RESULTADOS MERCADOLÓGICOS	53
3.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	61
3.7. COMPARACIÓN DE IT-ZI CON PRODUCTOS COMERCIALES	63
3.8. ANÁLISIS DE COSTOS	64
3.9. ANÁLISIS MERCADOLÓGICO	65
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN	66
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	67
CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES	68
ANEXO	69
BIBLIOGRAFÍA	71



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Países con mayor consumo de refresco persona/litro.....	6
Figura 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombre y mujeres	13
Figura 3. Estadística de países con mayor consumo de bebidas refrescantes	14
Figura 4. Efectos secundarios del consumo de refrescos	18
Figura 5. Tabla nutrimental IT-ZI	62
Figura 6. Comparación de refresco comercial con IT-ZI	63
Figura 7. Costos de producción.....	64
Figura 8. Imagen comercial de IT-ZI	65
Figura 9. Etiqueta comercial de IT-ZI	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Factores que afecta el índice glicémico.....	25
Tabla 2. Propiedades del nopal.....	29
Tabla 3. Componentes de la piña.....	31
Tabla 4. Composición del carambolo	33
Tabla 5. Recomendaciones de ingesta de fibra	34
Tabla 6. Diseño experimental para desarrollo de producto	52
Tabla 7. Análisis por sistema mexicano de alimentos	61



INTRODUCCIÓN

La situación de salud en México ha cambiado profundamente en las últimas dos décadas, a tal grado que las preocupaciones alrededor de la desnutrición se encuentran limitadas a grupos específicos de la población; en cambio, la obesidad ha incrementado en las diversas regiones, grupos sociales y edades.

El dato alarmante que se suscita, es la excesiva ingestión de calorías en la dieta y el bajo gasto energético, paradigma predominante que enfrenta el país. El aumento en los índices de obesidad en México son los más rápidos documentados en el plano mundial; las enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición son el mayor problema en la actualidad, a pesar de que la mala nutrición por deficiencias está aún presente en la agenda nacional.

La justificada preocupación de los órganos de salud por el aumento de la obesidad se ha identificado como una de las prioridades; así como la adopción de patrones saludables por parte de la población, como es el consumo de alimentos y bebidas saludables para los mexicanos (DiMeglio, et al. 2000). Cerca del 80% de las necesidades energéticas de la dieta diaria es aportada por la ingestión de bebidas en general y el resto se adquiere a través de los alimentos sólidos; por el contrario, la contribución de los líquidos para satisfacer la cantidad de nutrientes esenciales recomendados es mínima, excepto por la leche. El equilibrio entre energía y contenido de nutrientes es un factor crítico para definir el papel de las bebidas en una dieta sana (Rivera, Muñoz-Hernández, 2010).

Las guías nutricionales se han enfocado hasta el momento en los alimentos, a pesar de que la ingestión de energía que proviene de las bebidas representa el 21% del consumo total de energía en adolescentes y adultos mexicanos, una verdadera preocupación para la salud pública en México.

Esta cantidad de calorías de los líquidos, que procede en particular de las bebidas azucaradas, jugos, leche entera y alcohol (en adultos varones), se adiciona a la energía proveniente de los alimentos de la dieta y contribuye al consumo excesivo de



energía vinculado con la obesidad y la diabetes. (Rivera y Onofre- Hernández; Rivera et al. 2010)

El promedio de ingesta energética proveniente de las bebidas calóricas para los mexicanos mayores de dos años ha aumentado de 100 a 300 kcal al día, en las diferentes edades y sexos (Salvador, 2006).

Se ha especulado que los refrescos embotellados promueven la obesidad ya que el consumo de energía obtenida desplaza la energía que proviene de los alimentos sólidos de la dieta; asimismo el consumo excesivo de estas bebidas (más de 12 onzas/día) se ha asociado al desplazamiento de la leche, al incremento en el consumo de energía y a la ganancia de peso en los niños de 2 a 18 años de edad, por lo que generar una bebida gasificada que satisfaga esta necesidad y apoye un buen control de la glucosa en pacientes diabéticos resulta benéfico para la población, así como ayudar a disminuir el incremento en los índices de obesidad infantil.

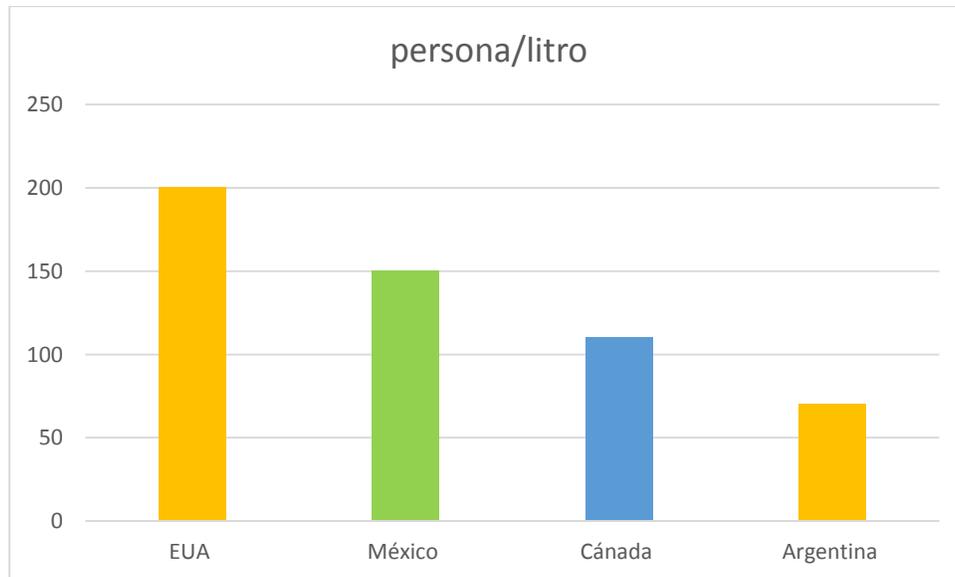
El alto consumo actual de bebidas, con contenido energético, contribuye de manera importante al consumo excesivo de calorías, factor importante en el desarrollo de sobrepeso, obesidad y diabetes; desarrollar un sustituto de estas bebidas, debe ser parte importante de las estrategias dirigidas a la prevención de estos problemas de salud. (Salvador. 2006)



CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace algunos años se ha observado que los países con mayor consumo anual de refresco por persona/litro son los Estados Unidos de Norteamérica, México, Canadá y Argentina. (Duran, Silva, 2014)

Figura 1. Países con mayor consumo de refresco persona/litro.



(Duran, Silva. 2014)

El Departamento de Agricultura de EUA (USDA por sus siglas en inglés) observó, entre 1970 y 1990, un incremento en el consumo de refrescos embotellados ingeridos principalmente por jóvenes, aunado con una disminución en el consumo de leche.

Los aumentos en la prevalencia de obesidad en diferentes grupos etarios del país son los más rápidos documentados en el ámbito mundial. A pesar de ello un factor de riesgo importante de obesidad que no ha recibido suficiente atención es el consumo de azúcar en los refrescos, los cuales representan una importante fuente de energía hoy en día en la población en general.

Es importante notar que la obesidad es un factor de riesgo para la Diabetes Mellitus tipo 2, de hecho el factor de riesgo mayor, aunque al parecer no es el único mediador



en la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas (refrescos) y la resistencia a la insulina posterior (Rev. Chile. Vol., 41 Marzo 2014).

Un estudio longitudinal que siguió durante 8 años a 91,249 mujeres, las que consumieron ≥ 1 porción/día de bebidas azucaradas, tenía el doble de probabilidad de las que consumieron < 1 porción al mes de bebidas azucaradas de desarrollar diabetes, (Rev. Chile Vol.38. 2001) No es el caso de otro reciente meta-análisis donde se indicó que el consumo de 334 mL/día de bebidas azucaradas se asocia a un incremento en el riesgo de padecer diabetes. (Mailk, Popkin Bray, 2010)

1.1. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años el aumento en el consumo de las bebidas azucaradas se ha incrementado notablemente como una significativa fuente de energía en la dieta normal, sin embargo estas bebidas en su mayoría no toman en cuenta a los pacientes que padecen diabetes, los cuales necesitan una ingesta de azúcar mínima, la cual no puede proceder de las bebidas carbonatadas convencionales (refrescos) ya que carecen de nutrientes, pero sí un gran contenido en azúcares. Es precisamente por estos pacientes que se propone la elaboración de una bebida carbonatada a base de nopal y piña, es decir una bebida funcional a pacientes con necesidades nutricionales muy particulares.

Desafortunadamente las personas que padecen diabetes se encuentran invadidos por la mercadotecnia de las empresas refresqueras, que proveen suficientes elementos para que sus productos sean altamente atractivos, tanto a la vista como al gusto, brindando un beneficio nulo. Además de que no existen opciones que les permitan recurrir a bebidas confiables que lejos de causar más problemas a su salud les ayude a controlar su glucemia.

Aunque muchas empresas cuentan también con refrescos tipo “light” la mayoría son bebidas con sabores limitados, con nulas concentraciones de fibra, sin contenido nutrimental y muy altas concentraciones de edulcorantes artificiales.



IT-ZI se enfoca en las personas que padecen diabetes, para que consuman una bebida gasificada que les ayude a controlar mejor sus índices de glucosa y que proporcione nutrientes y fibra, como lo es la insoluble, la cual brinda un mejor funcionamiento de su organismo dejando a un lado el consumo de calorías vacías que aportan las bebidas gasificadas comunes del mercado, además de saciar la necesidad de ingerir las bebidas carbonatadas dañinas para su salud.



1.2. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un refresco de bajo índice glicémico adicionado con nutrientes y fibra que en conjunto con los hipoglucemiantes adecuados, una buena alimentación ayude a las personas que padecen diabetes mellitus a un mejor control de su glucemia.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Obtener una bebida carbonatada de bajo índice glicémico, con una palatabilidad aceptable.
2. Proporcionar una opción saludable a los pacientes con Diabetes Mellitus que tienen el gusto por los refrescos convencionales azucarados, por medio de una bebida carbonatada de bajo índice glicémico.
3. Lograr una bebida carbonatada de bajo índice glicémico que se encuentre a un precio accesible para cualquier segmento de la población.

1.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Esta bebida logrará satisfacer el gusto que poseen los pacientes diabéticos por los refrescos?
2. ¿Esta bebida podrá sustituir el uso de bebidas gasificadas convencionales en pacientes diabéticos?
3. ¿Apoyará esta bebida a los pacientes diabéticos en la adecuada ingesta de alimentos logrando un buen control de su glucosa?

1.5. SUPUESTOS DE INVESTIGACIÓN

Las bebidas azucaradas, entre las que se incluyen la mayoría de las gaseosas, refrescos procesados y jugos a base de frutas, se vinculan con mayor riesgo de aparición de diferentes problemas de salud, como el sobrepeso y la obesidad.

IT-ZI es una bebida que está elaborada a base de piña y nopal con un bajo índice glicémico, proporcionando fibra y nutrientes como con la finalidad de ayudar a los



pacientes diabéticos en el control de la glucemia ya que podrá sustituir el consumo de los refrescos convencionales en los pacientes con diabetes.

1.6. ANTECEDENTES DEL TEMA

En la actualidad la industria refresquera se ha dado a la tarea de elaborar refrescos bajo en calorías, los cuales tienen sabores convencionales que poseen un delicado sabor a endulzante artificial, característico de los sustitutos de azúcar. Sin embargo no brindan ningún tipo de nutrimento ni fibra, la cual ayuda en el control de la glucosa en sangre.

Considerando el gusto que implica al paladar la ingesta de bebidas carbonatadas, se piensa en la elaboración de una bebida carbonatada que contenga vitaminas y fibra para ayudar a dichos pacientes a llevar un control adecuado de la glucemia sin dejar de lado el gusto por las bebidas carbonatadas, debido a esto se propone la elaboración de **IT-ZI** ya que no se ha encontrado evidencia de un producto similar en el mercado, el cual sea agradable y ayude al control de la glucosa a dichos pacientes

1.7. MARCO CONTEXTUAL

Este proyecto se llevó a cabo para la obtención del grado de Licenciada en Nutrición de la Universidad Vasco de Quiroga. Se realizaron diversos estudios en la Ciudad de Morelia tomando dos zonas, una al oeste de la ciudad y otra al sur, para someter el refresco a diversas pruebas para averiguar la aceptación del producto, la palatabilidad, la imagen y la preferencia que podría tener en dichas zonas, el muestreo fue aleatorizado. La zona poniente corresponde a la población del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM) de igual forma fue el muestreo del personal docente, administrativo, padres de familia y alumnos, fue aleatorizado. Y en la zona sur, una estética, con la finalidad de obtener un parámetro de dos zonas de la ciudad, de niveles económicos, estatus y expectativas diferentes, tomado en cuenta que la población que más llega a descuidar sus enfermedades son las personas de bajos recursos, por las posibilidades económicas que tienen para solventar los gastos que éstas provocan, se piensa en este sector de la población, para



determinar el alcance económico y la disponibilidad que tendrían ambos sectores para adquirir un producto que les ayude a controlar sus niveles de glucosa.

IT-ZI es una bebida carbonatada cuyos principales ingredientes son el nopal y la piña, endulzado únicamente con estevia, la cual por medio de sus principales ingredientes activos los esteviosidos, regulan los niveles de glucosa en sangre por el incremento de la secreción de insulina y una mejor utilización de la glucosa. La cual cuenta con la aprobación de la FAO/OMS como aditivo en alimentos y sustituto de azúcar. (Gil-Hernández A, 2010).

Está diseñado para personas que padecen diabetes, sin olvidar a todas aquellas que poseen el gusto por cuidar su alimentación o que por algún motivo en especial disminuyen el consumo de azúcar en su dieta diaria o aquellas que posean un gusto por el consumo de bebidas carbonatadas, conocidas comúnmente como refrescos.

IT- ZI cuenta con un envase ergonómico para que se pueda transportar fácilmente, con un diseño innovador, y se pretende distribuir en tiendas especializadas para pacientes con diabetes, ofertándolo después en algunas tiendas de conveniencia, supermercados o farmacias con la finalidad de que la población en general logre tener acceso al producto.

Para garantizar la aceptabilidad de dicho producto se llevó a cabo una encuesta, en algunos puntos geográficos estratégicos, para lograr recabar información de todos los estratos sociales, y poder tener un parámetro de cómo sería recibido en las distintas zonas geográficas de la Ciudad de Morelia. Se tuvo como punto de partida una escuela preparatoria al poniente de la ciudad, sometiendo el producto al gusto de los docentes, administrativos y personal que se encontraban en el momento que se llevó a cabo la encuesta. Otro punto que se propone es un salón de belleza al sur de la ciudad, para de esta forma, conocer la opinión de las amas de casa y personas que acuden al mismo. La encuesta lleva como finalidad recabar información de tipo visual, de sabor y monetaria.



CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

Para el desarrollo de este proyecto se recaba información de las propiedades de las materias primas con las que se elabora, tomando en cuenta, el índice glicémico de cada materia prima, los endulzantes recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para pacientes con Diabetes Mellitus.

2.1. BEBIDAS AZUCARADAS

Las bebidas azucaradas, entre las que se incluyen la mayoría de gaseosas, refrescos procesados y jugos a base de frutas, se vinculan con mayor riesgo de aparición de diferentes problemas de salud, como el sobrepeso y la obesidad. A diferencia de los alimentos sólidos, estas bebidas tienen poca capacidad de saciedad, lo cual incrementa la probabilidad de generar un balance energético positivo en las personas que las consumen en forma habitual. Diversos estudios han encontrado que el consumo de estas bebidas está asociado a diabetes mellitus tipo 2, enfermedad coronaria y síndrome metabólico. Las bebidas azucaradas son una de las categorías de alimentos que acumulan más evidencia científica en su contra, lo cual plantea la necesidad de limitar su consumo con políticas públicas de impacto poblacional, que trasciendan acciones centradas exclusivamente en la responsabilidad individual.

Las corporaciones transnacionales de las gaseosas y los jugos procesados responden con uniforme silencio ante esta evidencia científica y han puesto en marcha cuidadosos cabildos para frustrar cualquier intento regulatorio por parte de los gobiernos (Gómez ,2011).

Las bebidas bajas en calorías representan la tercera parte de las bebidas gasificadas en general, las cuales presentan un crecimiento cada vez más grande en comparación con las demás bebidas hidratantes gasificadas, teniendo en cuenta que éstas proporcionan una sensación de hidratación, sabor, etc. disminuyendo la cantidad calórica que se ingiere en una bebida convencional.

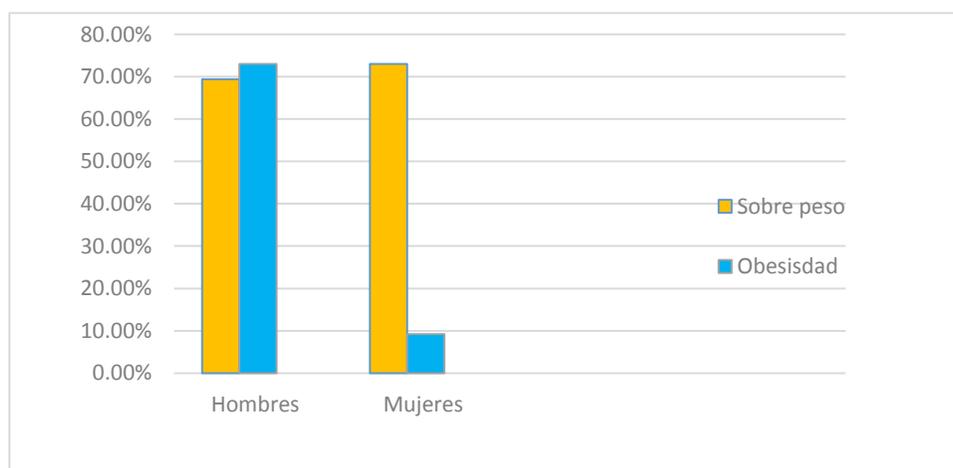
Entre los años de 1985 a 1999, el consumo de refrescos aumentó de 195 a 275 mL/día en la población en general, y de 345 a 570 mL/día entre los adolescentes.



El consumo de refrescos (bebidas sin alcohol, carbonatadas y no carbonatadas que contienen edulcorantes calóricos y saborizantes) se consolidó desde la década de los años sesenta al convertirse en parte de la dieta cotidiana, incluso en niños desde edades tempranas, constituyéndose como la fuente principal de azúcar añadida en la dieta de los adolescentes; alrededor de 36.2 g/día en mujeres y 57.7 g/día en varones, además supera a los 10 alimentos básicos, y su consumo en el hogar se inicia desde etapas tempranas de la vida.

Este problema es de interés ya que según la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en México (Gutiérrez et al, 2012), las mujeres muestran una mayor prevalencia de sobrepeso u obesidad que los hombres (IMC \geq kg/m²) caso contrario en la obesidad es mayor la prevalencia en hombres que en mujeres

Figura 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombre y mujeres



ENSANUT 2012

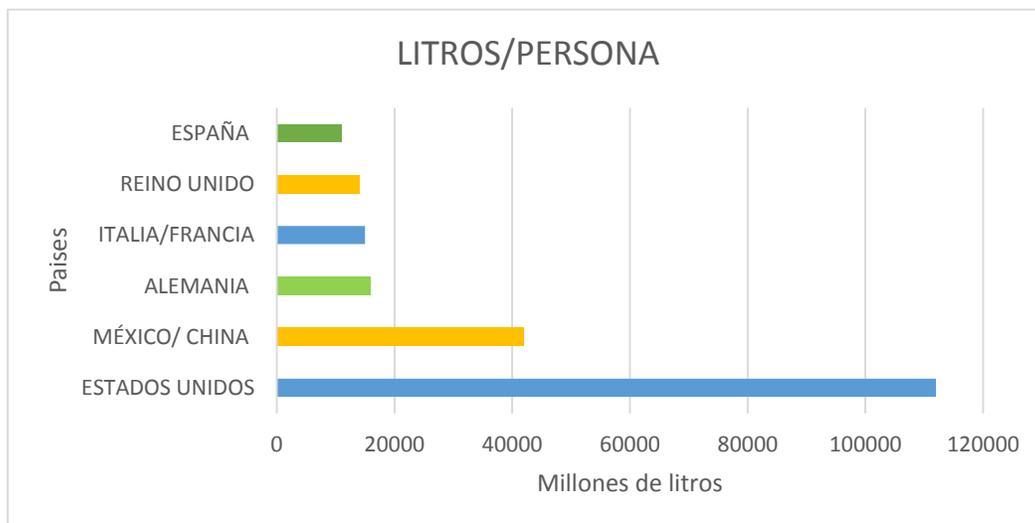
El consumo de bebidas azucaradas puede ser una de las causas dietéticas de trastornos metabólicos como la obesidad, el sustituir el azúcar por edulcorantes bajos en calorías puede ser estrategia eficaz de control de peso. El consumo tanto de bebidas como de alimentos con elevado contenido de azúcar puede influir significativamente el índice glicémico de cada comida así como la dieta en su conjunto.

La ingesta excesiva de calorías y alimentos de alto índice glicémico puede dar lugar a una glucosa postprandial incrementada y elevar las concentraciones de insulina conduciendo a cambios metabólicos y hormonales que estimulan la sensación de hambre y promueven la acumulación de grasa.

Las tendencias actuales del mercado se han centrado en el bienestar, la salud y la funcionalidad. Se prevé que la demanda general de bebidas funcionales aumentará en toda Europa en un 10% anual (Tucker, 2007). Hasta hace poco tiempo los alimentos funcionales que se encontraban en el mercado a menudo estaban basados en ingredientes que poseían el respaldo de investigaciones concretas que mostraban su beneficio nutricional o de salud, pero estaban basados en una estrategia deliberada de investigaciones para desarrollar alimentos funcionales que respondiesen a las demandas del consumidor (Tucker, 2007)

Estados Unidos es, sin duda el país con mayor consumo de bebidas refrescantes, seguido de México y China si olvidar a Brasil. En Europa, Alemania es el primer consumidor, seguido de Italia, Francia, Reino Unido y España, tal como se muestra en la figura número 3.

Figura 3. Estadística de países con mayor consumo de bebidas refrescantes



Chen et al. 2005.

Uno de los factores de innovación es el sector que afecta principalmente a los sabores, aunque los porcentajes más significativos de producción siguen correspondiendo a los tradicionales refrescos de cola o de sabores cítricos, cada año se lanzan nuevos sabores, que aun siendo minoritarios crecen a un ritmo mayor, así hoy se pueden encontrar bebidas refrescantes de manzana, piña, melocotón, lima-limón etc. En la actualidad los porcentajes más significativos de producción de bebidas refrescantes son las de cola con casi un 54%, naranja con un 14% y limón con 8%, seguidas de las gaseosas lima-limón, las bebidas para deportistas las bebidas de té y la tónica.

La industria de bebidas azucaradas refleja en la actual campaña a través de los medios masivos de comunicación y grandes vallas callejeras, la inmensa gama de productos que el mercado ofrece a sus clientes. El empoderamiento de la opinión pública norteamericana sobre los efectos negativos de las bebidas azucaradas, fue reconocido por un ejecutivo de Coca Cola que en el 2007 sostuvo que: "Nuestro talón de Aquiles es la discusión acerca de la obesidad. Se ha transformado de un pequeño y manejable asunto en los Estados Unidos a un inmenso asunto global. Está diluyendo nuestros esfuerzos en mercadeo y trabaja en contra de nosotros" (Gómez, et al 2011).

Debido en parte, a este creciente ambiente de regulación en países desarrollados, la industria de las bebidas ha reorientado sus esfuerzos de mercadeo a países de economías emergentes, donde sus mercados tiene niveles de penetración moderados comparados con Europa y Estados Unidos, además de contextos legales favorables a sus intereses y una sociedad civil relativamente débil. Esta estrategia ha sido exitosa comercialmente en América Latina y se refleja en la posición que tiene México como primer consumidor per-cápita de bebidas gaseosas en el mundo. Igualmente, el incremento en el nivel de consumo en Brasil ha sido significativo, con 14.6% en el periodo 1995-1998. En países de América Latina como Costa Rica, la industria de bebidas azucaradas desarrolla actividades comerciales dirigidas a crear nuevos puntos de venta en centros educativos públicos y privados.



Mientras que en México y Colombia la estrategia promocional se centra en la oferta de combos en kioscos y tiendas escolares, tomando en cuenta las nuevas disposiciones sobre la distribución de alimentos llamados chatarra, únicamente disminuyen las porciones, pero continúan su venta. Esta presencia en centros educativos no solo incrementa las ventas, sino además la capacidad para garantizar la lealtad de marca en la población joven, asegurando así, consumidores futuros (Chen. et al, 2005).

2.2. REFRESCOS

Las bebidas gaseosas (también llamadas refrescos, bebidas carbonatadas o soda) son bebidas saborizadas, efervescentes y sin alcohol. Entre sus principales componentes se encuentra el agua, el dióxido de carbono, los saborizantes, los endulzantes, la cafeína y el ácido fosfórico. Estas bebidas gaseosas tienen 152 kcal, 250 ml aproximadamente

Los refrescos se han convertido en la principal fuente de consumo de azúcares refinados entre la población mexicana. El consumo de refrescos en México creció 60% en solamente 14 años (1988-2002) en las familias de ingresos bajos.

Los ingredientes más comunes en todos los refrescos y algunos de los efectos que estos pueden causar son (Arteaga, 2006):

- Agua carbonatada: el exceso de sales puede producir problemas renales.
- Color caramelo: este es el colorante marrón que le da sabor al refresco, cuando se produce con amoníaco reduce la vitamina B6, esta disminución se asocia a manifestar espasmos o contracciones musculares.
- Nutrasweet o Aspartame: Está preparada con ácido Aspártico y Fenilalanina. Puede causar daños al cerebro y eleva la acidez de la orina.
- Ácido Fosfórico: Es creado mediante la reacción del ácido sulfúrico sobre el fósforo. Daña los huesos y se asocia a la osteoporosis. El azúcar, con el ácido, hace difícil la absorción de hierro.



- Benzoato de Potasio: Conservador. Ataca las bacterias y hongos. Si alguien tiene asma alergia a las aspirinas o urticaria, puede presentar reacciones alérgicas. No se debe ser consumido por niños menores de 6 años ni por personas hiperactivas.
- Ácido Cítrico: En los refrescos este ácido es artificial, producido con microorganismos *Aspergillus Niger*. Su consumo en exceso puede causar corrosión dental.
- Cafeína: Se obtiene originalmente de café y es agregada para que los consumidores se vuelvan adictos a la bebida. Esto puede ser un estimulante que provoca cambios de conducta.

Estos ingredientes que comúnmente se encuentran en las bebidas gasificadas en conjunto con algunas otras sustancias y el consumo excesivo de dichas bebidas son los causantes de distintas enfermedades, algunas de ellas se ejemplifican en el siguiente grafico (Septiembre 2013).



Figura 4. Efectos secundarios del consumo de refrescos



La recomendación actual de la OMS indica que el consumo de azúcar agregada debe representar menos del 10% del total de energía consumida en un día por una persona. Esto equivale a 50 g de azúcar por día por persona (10 cucharaditas) para una dieta promedio de 2000 kcal. De modo que sólo con el consumo de una botella de 600ml de gaseosa, una persona supera ampliamente la cantidad de azúcar agregada recomendada por día. La indicación de la OMS abarca solamente el azúcar agregada o libre, es decir, el azúcar añadido a los alimentos y bebidas durante su preparación, tanto en la fabricación como en el hogar y excluye a los azúcares presentes naturalmente en los alimentos, como es el caso de las frutas. El consumo excesivo de azúcar agregada incrementa el riesgo de padecer enfermedades no transmisibles, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.

El consumo excesivo de bebidas azucaradas tiene un impacto negativo sobre la salud, porque se trata de productos que aportan calorías vacías al organismo.

Es decir, brindan sensaciones de saciedad sin aportar nutrientes, lo cual provoca una reducción en la ingesta de otros alimentos y bebidas con mayor contenido de nutrientes, como jugos naturales y verduras, que deberían estar presentes en la dieta regular. Las gaseosas son alimentos de bajo valor nutricional, que aportan enormes e innecesarias cantidades de azúcar a la dieta. (Rivera et al, 2008)

2.3. CONSUMO DE REFRESCOS Y DESMINERALIZACIÓN OSEA

En un estudio transversal (Rev. Salud. Publica. Mayo 2011) se percibieron sólidas asociaciones entre el consumo de refrescos de cola y una densidad mineral ósea baja en las mujeres. La consistencia del patrón en todos los tipos de refrescos de cola y después de que realizaron algunos ajustes correspondientes a variables potencialmente confusas, incluido el consumo de calcio, apoya la probabilidad de que esto no se debe a un desplazamiento de la leche o de otras bebidas saludables en la dieta.

Las principales diferencias entre las bebidas de cola y otras bebidas carbonatadas son la cafeína, el ácido fosfórico y el extracto de cola. Aunque probablemente la cafeína contribuye a una menor densidad mineral ósea, los resultados observados con las



bebidas de cola descafeinadas no tienen ninguna diferencia en el consumo total de cafeína en todos los grupos de ingestión de bebidas de cola y la falta de atenuación después de hacer ajustes para el contenido de cafeína, sugieren que ésta no tiene que ver con la densidad mineral ósea (Gómez, 2011).

2.3.1. CONSUMO DE REFRESCOS Y SIDROME METABÓLICO

El síndrome metabólico se caracteriza por una serie de factores como lo son:

Obesidad. En un estudio transversal realizado en la Ciudad de Guadalajara donde se incluyeron a 15 mujeres y hombres adolescentes, donde se aplicó un recordatorio de 25 hora y una frecuencia de consumo se demostró que el elevado consumo de refrescos con alto contenido calórico, incrementa el riesgo de sobre peso y obesidad. (Gutiérrez, et. al, 2009).

Anomalías en los lípidos con incremento de los lípidos. Se ha demostrado relación entre la ingesta de habitual de bebidas azucaradas y el aumento de triglicéridos y colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad y la disminución proporcional del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad, creando un perfil lipídico aterogénico (Sanhope KL, et al 2009). Teniendo como principal punto de partida el incremento de obesidad y sobre peso al que se puede estar expuesto, por el excesivo de refrescos.

Hipertensión. Varias de las anomalías metabólicas asociadas al síndrome son factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular, por lo que el aumento de la presión arterial es inevitable. (Gyuton & Hall. 2009).

Todas las manifestaciones del síndrome metabólico están estrechamente relacionadas con la ganancia de peso, sobre todo cuando se asocia a una acumulación de tejido adiposo en la cavidad abdominal, alrededor de las vísceras (Gyuton & Hall. 2009).

2.3.2. CONSUMO DE REFRESCOS Y EROSIÓN DENTAL

Una de las principales consecuencias que puede traer el alto consumo de refrescos es la erosión dental, la cual se define como la pérdida de la sustancia dentaria por un



proceso químico que no incluye la presencia de bacterias. (DiMeglio, 2000) Inicialmente, el esmalte se desmineraliza y se disuelve sin un reblandecimiento clínico detectable. La superficie del esmalte se vuelve blanda y presenta concavidades y escalones. La erosión oclusal causa cúspides redondeadas y concavidades que llegan hasta dentina lo mismo que espacios en las restauraciones que parecen elevarse sobre la superficie dental adyacente en los dientes afectados.

Esta puede ser causada por factores extrínsecos o intrínsecos. Los factores extrínsecos se relacionan con el consumo de comidas o bebidas ácidas o la exposición a contaminantes ácidos del ambiente. La mayoría de los expertos están de acuerdo en que el ácido de muchas bebidas gaseosas y efervescentes, puede corroer la delgada capa de esmalte que protege las áreas expuestas de los dientes; así como dañar el cemento dental, y la capa dura de tejido calcificado que recubre la raíz que no está expuesta. El efecto de la sustancia gaseosa es mayor que el producido por los medicamentos efervescente, atribuido no solamente por la acidez de la bebida gaseosa, sino por la presencia de carbohidratos presentes en el refresco que promueven el metabolismo bacteriano.

El daño causado a la pieza dental tiene lugar mediante la desmineralización del esmalte, manifestándose como grietas, poros y cavidades en las primeras horas de exposición a las bebidas gaseosas (DiMeglio, 2000).

2.4. EDULCORANTES

Los edulcorantes artificiales han ganado espacio como herramienta en la dieta diaria ya que proporcionan el sabor dulce del azúcar, pero sin el aporte calórico de esta. Por lo tanto pueden ayudar a bajar de peso y a la adhesión de dieta baja en calorías. En especial los edulcorantes naturales, constituyen hoy una de las áreas más dinámicas dentro del campo de los aditivos alimentarios, dada la gran expansión que ha experimentado en estos últimos años el mercado de los alimentos bajos en calorías o para diabéticos.



Para que un edulcorante natural o artificial sea utilizable por la industria alimentaria, tiene que cumplir con ciertos requisitos que no solo tienen que ver con la inocuidad, entre ellos está que su sabor dulce sea percibido inmediatamente, que tenga la capacidad de degradarse rápidamente, debe ser lo más parecido posible al azúcar común en cuanto al sabor, que su aporte calórico sea sensiblemente más bajo al del azúcar común. Otra de las características importantes es que debe ser lo suficientemente estable para mantener sus cualidades al ser combinado con otros alimentos, así como mantener su termo estabilidad al ser procesado.

Entre los empleos más destacados de los edulcorantes está el control de pacientes con diabetes, el manejo de pacientes con obesidad como tratamiento del síndrome metabólico, en la prevención de caries dentales y también son de utilidad en los pacientes con hiperlipidemias.

Uno de los edulcorantes naturales que se emplean en la industria alimentaria es la estevia, una planta selvática subtropical nativa del noroeste de Paraguay, donde era utilizada por los nativos como medicina curativa. La planta de estevia produce en las hojas un edulcorante natural, cuyo poder es 300 veces mayor que la sacarosa, no contiene calorías y además, solo son necesarias pequeñas cantidades del producto (Ha. Javis, Mann JL. 2000).

Otro endulzante natural es la miel/jarabe de agave la cual proviene de los oligosacáridos del agave. Su poder endulzante es 30% mayor que el azúcar comercial y es utilizado como endulzante en alimentos y bebidas. Algunos de los beneficios de consumir la miel de agave como endulzante son: su bajo índice glicémico, ayuda en la reducción de lípidos en sangre, reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares y minimiza los efectos de la hipoglucemia (Hernández et al. 2010).

2.5. ÍNDICE GLICÉMICO

El índice glicémico se define como el área bajo la curva de la respuesta glicémica a la ingesta de una porción de 50 gr de hidratos de carbono de un alimento de ensayo, expresada en el porcentaje de respuesta a la misma cantidad de hidratos de carbono



de un alimento estándar el cual generalmente es pan blanco (Mahan y Escott-Stump, 2009).

Este fue concebido en la Universidad de Toronto, Canadá, como una herramienta para el manejo dietético de la diabetes mellitus, al analizar el tratamiento dietético de pacientes diabéticos, el Dr. Jenkins observó que consistía en la administración de dosis cuantificadas de hidratos de carbono (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos) predominantes en cada alimento, tendría los mismos efectos fisiológicos en los pacientes, ya que anteriormente se presentaban los alimentos con predominio de hidratos de carbono simple (monosacáridos y disacáridos), los cuales inducían un incremento de la glucemia más rápido y mayor, en comparación con los que tenían hidratos de carbono complejos (polisacáridos)(Mahan y Escott-Stump, 2009).

La importancia del índice glicémico (IG) radica en que los hidratos de carbono son el principal nutriente responsable de alterar la respuesta glicémica y estos junto con los lípidos, son la principal fuente de energía de la dieta humana (Hernandez, et al. 2013). Originalmente las recomendaciones para su consumo se estimaron en base al requerimiento energético total, considerando además los requerimientos proteínicos y lipídicos, siendo para los hidratos de carbono del 45% al 65% del valor energético total, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la OMS. (Wolever, et al, 2008).

Los patrones dietéticos no saludables constituyen un factor importante ambiental para el desarrollo de la diabetes, siendo un factor de suma importancia la alimentación, esta es la que proporciona energía y su principal fuente son los carbohidratos, para que el organismo pueda digerir estos se requiere de un proceso digestivo más intenso y más largo, por lo que su liberación de glucosa y la absorción de esta se produce de manera gradual, la velocidad y magnitud de las variaciones de glucosa en sangre tras la ingestión se denomina repuesta glucémica(Baynes Marek, Baynes H Dominiezak. 2005). El IG representa la calidad del carbohidrato consumido, la carga glicémica (CG) es el producto matemático del IG por la cantidad consumida, y estima el efecto glicémico total de la dieta (Mahan y Escott-Stump, 2009).



El IG permite establecer la respuesta glicémica provocada por el consumo de un alimento determinado, de esta manera cada alimento tiene un IG propio, a este se clasifica con valores numéricos y está agrupado en tres categorías: IG alto > 70, IG medio 56 -69, IG bajo <55, dependiendo del impacto que se obtenga en los niveles de glucosa posteriores al consumo del alimento en cuestión (De Burgos, Monge y Royo, 2007).

El IG es el resultado de una serie de factores físicos y químicos que pueden ser intrínsecos y extrínsecos, que interactúan en el alimento; entre ellos destacan; las técnicas de procesamiento (molienda y congelación), o culinarias (calor, agua y tiempo de preparación), proporción de componentes del almidón (amilosa y amilopectina), contenido de fibra y tipo de hidratos de carbono, algunos de los factores que influyen en el IG son:

2.5.1. MECANISMOS QUE AFECTAN EL ÍNDICE GLICÉMICO

Algunos mecanismos son capaces de afectar el índice glicémico de los alimentos esto dependerá de diversos factores y compuestos tal como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 1. Factores que afecta el índice glicémico

FACTOR	MECANÍSMO	EFEECTO
Composición del almidón	La amilosa está formada por cadenas lineales de glucosa, mientras que la amilopectina esta ramificada y por lo tanto es más susceptible al ataque enzimático.	A mayor contenido de amilosa, menor IG y a mayor contenido de amilosa, mayor IG.
Gelatinización del almidón	El almidón gelatinizado presenta mayor superficie de ataque enzimático y aumenta la digestibilidad del almidón.	Entre más gelatinizado sea el almidón, mayor será su IG.
Fibra soluble	La fibra soluble aumenta el volumen (viscosidad) del contenido gástrico, el cual disminuye el tránsito intestinal, y el ataque enzimático.	Entre más fibra tenga el alimento más bajo será su IG.
Fibra insoluble	Esta fibra actúa como barrera contra el ataque enzimático.	A mayor contenido de fibra insoluble menos será su IG.
Interacción proteína - almidón	Durante la cocción del alimento, la proteína y el almidón se asocian, formando una matriz proteica que reduce el ataque	A mayor contenido de proteínas en un alimento rico en hidratos de carbono, menos será su IG:
Interacción grasa – almidón	Una parte de la grasa del alimento forma complejos con el almidón lo cual reduce el ataque enzimático.	A mayor contenido de grasa de un alimento rico en hidratos de carbono, menor será si IG.
pH del alimento	Los alimentos con pH menor, disminuyen el vaciamiento gástrico.	Entre más bajo sea el pH de un alimento menor será su IG.
Contenido de azúcar (sacarosa) del alimento	La mitad del contenido del azúcar es fructuosa, la cual se absorbe muy lentamente (IG = 20).	A mayor contenido de azúcar de alimento rico en almidón, menor será su IG.
Procesamiento del alimento	Entre más procesado esté el alimento, será más susceptible al ataque enzimático.	Entre más procesado sea el alimento, mayor será su IG

(Noriega, 2004)



El uso del IG en el tratamiento nutricional en pacientes con diabetes es fácil de realizar y les permite tener una amplia gama de alimentos para elegir; además que algunos pacientes prefieren el tratamiento dietético usando el IG en comparación con otros tratamientos como el conteo de hidratos de carbono ya que se pueden elegir el alimento deseado incluso si es de IG alto, siempre y cuando la mayoría de los alimentos sean de IG bajo.

El IG se usa cada vez más con mayor frecuencia para establecer el régimen de alimentación en pacientes con diabetes, sobrepeso, obesidad y enfermedades cardiovasculares, ya que consumir alimentos de IG alto, contribuye a que se presente resistencia a la insulina y esta al desarrollo de las enfermedades mencionadas.

Generalmente estas enfermedades están relacionadas y una podría causar otra y en conjunto formar parte del síndrome metabólico. Por lo tanto si se consumen alimentos considerando su IG, podría controlar estas enfermedades y evitar que el síndrome metabólico se presente.

La Asociación Americana de Diabetes (ADA), señala en sus recomendaciones textualmente: "La cantidad de hidratos de carbono consumidos constituye el mejor predictor de la respuesta glicémica y se mantiene como una estrategia clave para el manejo dietético de los pacientes con Diabetes Mellitus (DM) sin embargo, una meta - análisis reciente de trabajos con diseño de casos y controles aleatorizados Muestra que el IG puede aportar beneficios adicionales al control de la DM2" (Noriega, 2004).

2.6. NOPAL

Perteneciente a la familia de las cactáceas, es una planta cuyo principal valor nutrimental es su alto contenido en fibra dietética soluble e insoluble. El principal componente de las plantas es la celulosa, gomas, y pectinas que no son digeribles por el ser humano. La fibra insoluble (celulosa) absorbe agua y acelera el paso del alimento por el tracto digestivo contribuyendo a regular el movimiento intestinal el cual puede prevenir y aliviar las molestias propias del intestino al igual que ayuda al control de las hemorroides al mismo tiempo que previene la aparición de cáncer de colón. La



fibra soluble (gomas y pectinas) se ha usado en muchos padecimientos por su presencia en el tubo digestivo, retarda la absorción de nutrimentos y hace que estos no pasen por la sangre rápidamente (Sáenz, 2006).

La gran cantidad de fibra que tiene esta planta, ayuda a retardar el tiempo en que se absorben los nutrimentos y entran a la sangre. También, las fibras insolubles que contiene, crean una sensación de saciedad, haciendo que disminuya el hambre de las personas y ayudan a una buena digestión. Así mismo, las proteínas vegetales promueven la movilización de líquidos en el torrente sanguíneo disminuyendo la celulitis y la retención de líquidos.

El nopal se siembra en 23 estados de la República Mexicana. Se cosechan anualmente 436,222 toneladas al año, el 97% se consume fresco y el 3% restante es utilizado como materia prima para las industrias de alimentos, farmacéuticas y perfumería.

Este aporta gran cantidad de proteínas, calcio, hierro, vitaminas A y B, potasio y fibra. Tiene un contenido de fibra dietética mayor a 20%.

En los últimos años se ha utilizado el nopal en el tratamiento de diversos padecimientos, debido a sus diversos beneficios (Guevara, 2009):

2.6.1. EFECTO EN LA GLUCEMIA

El nopal incrementa las concentraciones y la sensibilidad a la insulina logrando con esto estabilizar y regula la glicemia. Se ha comprobado científicamente el poder hipoglucemiante del nopal, es decir, como un efectivo tratamiento para la prevención de la diabetes. Se han llevado a cabo investigaciones en el Instituto Politécnico Nacional, donde se documenta que el nopal disminuye las concentraciones de glucosa en sangre. En estos estudios se ha demostrado que la ingestión de nopal antes de cada alimento, durante 10 días, provoca la disminución del peso corporal y reduce las concentraciones de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre.(Sanz , 2006)



2.6.2. EFECTO EN EL COLESTEROL

El nopal ayuda a la eliminación del colesterol evitando que se absorba gran parte de este y así no se acumule en venas y arterias. Las aminoácidos, la fibra y la niacina contenida en el nopal previenen que el exceso de glucosa en sangre se convierta en grasa, mientras que por otro lado, actúa metabolizando las grasa y los ácidos grasos reduciendo así el colesterol, su contenido de aminoácidos y fibra así como los antioxidantes vitamina C y A, previenen la posibilidad de daños en las paredes de los vasos sanguíneos, así como también la formación de placas de grasa brindando un poder preventivo en relación a la aterosclerosis (Váldez,2004)

2.6.3. NOPAL - ANTIBIOTICO

El nopal ha sido considerado un antibiótico natural, ya que está relacionado con metabolismo del ácido crasuláceo de las plantas, el cual en las cactáceas, inhibe y suspende el crecimiento de varias especies bacterianas, de ahí proviene que tanto el consumo de nopal como la cataplasma de pencas de nopal tenga efectos benéficos en heridas e infecciones de la piel. (Valdez, 2007)

2.6.4. EFECTO DEL NOPAL EN EL INTESTINO

El nopal contiene fibras como lignina, celulosa, hemicelulosa, pectina y mucilagos que en conjunto con los 17 aminoácidos ayudan a eliminar toxinas ambientales, algunas provocadas por el alcohol y el humo del cigarro, que inhiben el sistema inmunológico del cuerpo las cuales son eliminadas por el nopal. A su vez tanto las fibras como el mucílago controlan el ácido gástrico los cuales protegen la flora intestinal previniendo así las úlceras gástricas. Las fibras dietéticas insolubles en el nopal absorben agua y aceleran el paso de los alimentos por el tracto digestivo y contribuyen a regular el movimiento intestinal, además la presencia de las fibras insolubles en el colon ayudan a la eliminación de concentraciones de tipo cancerígenos que pudieran estar presentes. (Valdez, 2007)

2.6.5. TABLA DE APOORTE NUTRICIONAL DEL NOPAL.

En la siguiente tabla se muestra el contenido nutrimental del nopal, tomando en cuenta los macro y micro nutrimentos.

Tabla 2. Propiedades del nopal

NUTRIMENTO	APORTE NUTRIMENTAL
Proteínas	17 g.
Grasa	0.3 g.
Carbohidratos	5.6 g.
Calcio	93 mg.
Hierro	1.6 mg.
Retinol (Vit. A)	41 mg.
Tiamina (Vit. B1)	0.03 mg.
Rivoflavina (Vit. B12)	0.06mg
Niacina	0.3 mg
Ac. Ascórbico (Vit. C)	8mg
Fibra dietética	2g.

De la Rosa, 2001



2.7. PIÑA

La piña es una fruta tropical de la familia de las bromeliaceae, es rica en vitaminas A, B, C. Contiene bromelina una proteína constituida por aminoácidos, que tiene una actividad proteolítica, la cual se activa por la cisteína, trisulfato y glutatión, esta es utilizada como ablandador de carnes y complemento alimenticio, aumenta la absorción de medicamentos, es implementada en desordenes digestivos, enfermedades virales y formulación de vacunas.

Se demostró que posee un efecto antitumoral, en 5 tumores trasplantables de ratón: Leucemia p-388, carcinoma pulmonar de Lewis, adenocarcinoma – 755, sarcoma – 37 y tumor ascítico de Ehrlich, así como la inhibición en la proliferación de tumores cerebrales (Universidad Politécnica de Puebla, 2006).

Contiene AHA una serie de ácidos en los que se encuentran el, ácido y el glicólico, los cuales ejercen una función rejuvenecedora en la piel, algunos de sus beneficios son:

- Estimula el colágeno.
- Hidrata la piel.
- Remueve células muertas.
- Da firmeza a la piel.
- Combate la hipertensión.
- Elimina los gases estomacales.
- Es diurética
- Ayuda en el tratamiento para la obesidad.
- Desinflama tendones.



2.7.1. COMPOSICIÓN DE LA PIÑA

La siguiente tabla muestra la composición de la piña tanto en estado fresco y bajo un proceso de conservación.

Tabla 3. Componentes de la piña

COMPOSICIÓN	MADURO FRESCO	ALMÍBAR
Agua.	86.5 g.	78.99 g.
Energía.	49 Kcal.	78 Kcal.
Grasa.	0.43 g.	0.11 g.
Proteína.	0.39 g.	0.35 g.
Hidratos de Carbono.	12.39 g.	20.20 g.
Fibra.	1.2 g.	0.8 g.
Potasio.	113 mg.	104 mg.
Fosforo.	7 g.	7 mg.
Hierro.	0.37 mg.	0.38 mg.
Sodio.	1mg.	1 mg.
Magnesio.	14 mg.	16 mg.
Calcio.	7 mg.	14 mg.
Zinc.	0.08 mg.	0.12 mg.
Selenio.	0.6 mcg.	0.4 mcg.
Vit. C.	15.4 mg.	7.4 mg.
Vit. B1.	0.092 mg	0.090mg
Vit. B2.	0.036 mg.	0.025 mg.
Vit. A	23 UI	14 UI.
Vit. E.	0.10 mg.	0.10 mg.
Niacina.	0.42 mg.	0.28 mg.
Ácido fólico.	11 mcg.	5mcg.

(UTEPI, 2006)

Uno de los componentes fundamentales tanto de la piña como del nopal es la fibra dietética, la cual tiene una función primordial en el control de la glucosa, siendo esta una parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y la absorción en el intestino delgado humano y que sufren una fermentación total o parcial en el intestino grueso.



2.8. CARAMBOLO

Fruto considerado como exótico por su distintiva forma de estrella en la sección transversal, su particular sabor y su color, sus características y su sabor le han proporcionado un mercado considerable para combinarse con ensaladas y bebidas, además de su consumo como fruto fresco.(Palomar, 2006).

2.8.1. PROPIEDADES DEL CARAMBOLO

Es una fruta rica en vitamina C, antioxidante, ayuda a prevenir algunos cánceres de órganos con mucosa como el estómago, disminuye el riesgo de padecer cataratas y otras enfermedades crónicas o degenerativas, junto a la acción del ácido fólico y de la fibra soluble ayuda a prevenir el estreñimiento y cáncer de colon.

Contiene compuestos polifenólicos, como los taninos y vitamina C, haciendo que la fruta obtenga una alta capacidad antioxidante su consumo permite eliminar los radicales libres del ser humano, evitando el infarto, colesterol, cáncer al colon, el envejecimiento prematuro, Alzheimer, arterosclerosis enfermedades hepáticas, problemas prostáticos y enfermedades de la piel(Palomar, 2006).

La fibra soluble impide la absorción del colesterol en el intestino; por su bajo contenido en hidratos de carbono, riqueza en potasio y bajo aporte de sodio, resulta muy recomendable para pacientes diabéticos, hipertensos o que padecen afecciones de vaso sanguíneos y corazón (Palomar, 2006). También se recomienda su consumo en otras situaciones como lo son; tabaquismo, abuso de alcohol, empleo de ciertos medicamentos, estrés, actividad física intensa, sida, pérdidas digestivas originadas por vómitos o diarrea y enfermedades inflamatorias crónicas. Ya que estas circunstancias disminuyen la absorción de nutrientes. En México se ha extendido su uso ya que es excelente para elevar las plaquetas, bajar la fiebre y aminorar el dolor de huesos en casos de dengue clásico o hemorrágico. (Tekno-education.2011)



2.8.2. COMPOSICIÓN DEL CARAMBOLO

En la siguiente tabla se muestra la composición química del carambolo, en estado maduro en base a 100grs de fruta madura.

Tabla 4. Composición del carambolo

COMPONENTES MAYORITARIOS	CONTENIDO (%)	COMPONENTES MINORITARIOS	CONTENIDO (MG)
Sólidos totales	10.30	Vitamina C	23.00
Sólidos solubles	7.20	Carotenos	90.00
pH	2.16	Tiamina (B ₁)	0.04
Humedad	89.70	Rivoflavina (B ₂)	0.02
Azúcares reductores	7.22	Niacina (B ₅)	0.03
Cenizas	0.49	Fósforo	18.00
Grasas	1.26	Calcio	0.27
Pectina	0.10	Hierro	0.40
Fibra	6.30		
Proteínas	0.38		
Acidez cítrica	0.72		
Ácido oxálico (mg)	3.10		

(Tello et al.2002)

2.9. FIBRA DIETÉTICA

Se han considerado fibra dietética a los polisacáridos vegetales y la lignina, que son resistentes a la hidrólisis de las enzimas digestivas del ser humano. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta. Estas fibras promueven efectos benéficos fisiológicos, como el laxante y/o atenúan los niveles de colesterol y glucosa en sangre.

Es un conjunto de hidratos de carbono no digeribles, que tiene varios beneficios para la salud. El consumo adecuado de fibra, por su capacidad de retener agua, aumenta el volumen del bolo intestinal y del residuo fecal. Puede formar soluciones viscosas y



retrasar la absorción de algunos nutrimentos, por lo que es útil en el tratamiento de la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares.

Se recomienda consumir alimentos con buena fuente de fibra todos los días, como verduras, fruta, leguminosas y cereales integrales. (Tabla No.10)

Tabla 5. Recomendaciones de ingesta de fibra

RECOMENDACIONES DE INGESTA DE FIBRA		
	HOMBRES	MUJERES
Niños 2 – 4 años.	14 gr.	14 gr.
Niños 5 – 8 años.	18 gr.	18 gr.
Niños 9 – 13 años.	22 gr.	22 gr.
Adolescentes 14 – 18.	30 gr.	26 gr.
Adultos 19 – 50 años.	30 gr.	26 gr.
Adultos mayores de 50 años.	30 gr.	20 gr.

(Esther Casanueva et, al 2001)

2.10. INULINA DE AGAVE

La inulina es una fibra soluble integrada por moléculas de fructanos, algunas de las propiedades que se le atribuyen son: el refuerzo de las funciones inmunológicas (ante cáncer o tumores), el aumento de la biodisponibilidad de minerales, la mejoría del metabolismo de las grasas y de la respuesta glicémica (Urias, 2008)

2.10.1. EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA INULINA

Además de los efectos funcionales como fibra dietética, la inulina es fermentada por las bacterias colónicas y se han considerado como ingredientes alimenticios funcionales ya que afectan a procesos fisiológicos y bioquímicos tanto en ratas como en humanos. Estudios experimentales han demostrado su uso como agentes bifidogénicos, estimulando el sistema inmune del cuerpo, disminuyendo los niveles de



bacterias patógenas en el intestino, aliviando el estreñimiento, disminuyendo el riesgo de osteoporosis, incrementado la absorción mineral, (especialmente de calcio), reduciendo las posibilidades de padecer aterosclerosis, disminuyendo la síntesis de triglicéridos y ácidos grasos en el hígado y disminuyendo su nivel en sangre.

La inulina es de bajo contenido calórico, cuyo valor energético es solamente del 40 al 50% comparado a carbohidratos digeribles, es decir proporcionan de 1 a 2 kcal/g, por tal motivo es utilizada en dietas para personas obesas. Esta ayuda a modular el nivel hormonal de insulina y glucagón, por medio de la regulación del metabolismo de lípidos y carbohidratos disminuyendo los niveles de glucosa en sangre (De Koning et al, 2011).

2.11. TRASTORNOS CRÓNICOS

La alimentación correcta es una herramienta que contribuye no solo a mantener el estado de bienestar, sino que también constituye el medio para evitar los trastornos crónicos y padecimientos de primer orden en la actualidad. Aunado a lo anterior existen diversos estudios que demuestran que a nivel mundial, causan un 60% de todas las defunciones y se estima fueron el motivo de muerte de más de 35 millones de personas durante el 2006.

Dichas enfermedades tienen efectos en la salud y en la sobrevivencia durante las etapas productivas de la vida, contribuyendo de manera importante a la carga de las enfermedades. Su costo de atención y la saturación de los servicios, como resultado del aumento en la incidencia de las mismas, resultan sumamente elevados tanto en el tratamiento de la enfermedad base como de sus complicaciones, cuyos factores de riesgo comunes son: la obesidad, la alimentación y el sedentarismo.

La epidemia de la diabetes es reconocida como una amenaza global, estimándose que para el 2025 más de 380 millones de personas padecerán esta enfermedad en el mundo. En México, esta enfermedad es la primera causa de muerte; tan solo en el 2005 la tasa de defunción por diabetes en mujeres represento 67.7% de habitantes rebasando la tasa en hombres, que fue de 58.37%.



Asimismo, en México, la diabetes mellitus contribuye, en promedio, con 400 mil casos nuevos al año de los cuales el 97% corresponde al tipo 2.

Se presume que un factor importante para el desarrollo de dichas enfermedades es ocasionado por el consumo de bebidas carbonatadas, definiendo estas como, bebidas gasificadas que contienen agua carbonatada y compuestos denominados acidulantes, como el ácido fosfórico o el ácido cítrico entre otros, los cuales determinarán el sabor por medio de la cantidad que cada bebida contiene. Existen diversas bebidas llamadas light, las cuales simplemente cambian el azúcar por edulcorantes no nutritivos. Es dentro de esta denominación donde se coloca **IT-ZI** como un bebida con un bajo contenido de azúcares, los cuales se sustituirán por un edulcorante llamado estevia, la cual por extraerse de una planta no causa los daños la salud que se presumen causan algunos sustitutos del azúcar, teniendo como base de elaboración la piña, una fruta natural de bajo índice glicémico y el nopal el cual es un hipoglucemiante natural.

2.12. ETIOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES

Aunque la diabetes mellitus sin duda es consecuencia de la falta de disponibilidad de insulina, es probable que existan otros factores etiopatológicos. En 1997 la Comisión de expertos acerca del diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus, publicó en una revista la clasificación de la diabetes mellitus. Esta revisión reemplazó al sistema de clasificación de 1979 y se basó sobre todo en la etiología, en lugar de centrar la atención en el tipo de tratamiento farmacológico utilizado. El sistema de clasificación revisado también comprende la diabetes tipos 1 y 2 en el uso de números arábigos en lugar de números romanos y elimina los términos insulino dependiente y no insulino dependiente.

Este sistema incluye los términos de diabetes mellitus gestacional y otros tipos específicos de diabetes, muchos secundarios a muchas otras patologías, al igual que comprende un sistema para el diagnóstico de diabetes según el estadio de intolerancia a la glucosa, conservando la categoría preexistente de disminución de la tolerancia a la glucosa (DTG) y agregando una nueva categoría denominada aumento de la glucosa en ayunas (AGA). Estas categorías denotan estadios metabólicos intermedios



entre la homeostasis normal de la glucosa y la diabetes, y se designan globalmente el nombre de prediabetes, considerando normales una glucemia en ayunas inferior a 100 mg/dL, o una glucemia inferior a 140 mg/dL a las 24 horas después de la prueba de tolerancia a la glucosa oral.

El aumento de glucosa en ayunas se define por una glucemia entre 100 y 125 mg/dL la disminución de la toleración de la glucosa en ayunas de entre 100 y 125 mg/dL. La DTG se asocia con determinaciones anormales de la glucemia (≥ 140 mg/dL, pero < 200 mg/dL) dos horas después de la administración de una glucosa por vía oral, la combinación de AGA y DTG, es decir prediabetes, se asocia con un aumento de riesgo de cardiopatía aterosclerótica y de progresión hacia una diabetes tipo 2.

La diabetes mellitus es un síndrome que se caracteriza por la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, bien por falta de la secreción de la insulina, bien por la disminución de la sensibilidad de los tejidos a esa hormona. Existen dos grandes tipos de diabetes mellitus.

El principal efecto de la ausencia de insulina o de la resistencia a la misma sobre el metabolismo de la glucosa consiste en que las células, con excepción de las del encéfalo, no absorben ni utilizan de modo eficiente la glucosa, el resultado es un incremento de la glucemia, un descenso progresivo de la utilización celular de glucosa y un aumento de la utilización de las grasas y de las proteínas. (Guyto, 2009)

2.12.1. DIABETES TIPO 1

Esta enfermedad tiene un inicio súbito con signos y síntomas de hiperglucemia. Aparece casi siempre antes de los 30 años en individuos que por lo general no son obesos; son personas insulinoopenicas, que por esa característica son susceptibles a la cetosis y a requerir de insulina. Se considera que existen dos variantes de diabetes tipo 1: una de ellas medida por mecanismos autoinmunes, en la existe destrucción de las células beta y que tiene como marcadores serológicos anticuerpos contra estas células y contra las fosfatasas de tirosina y la descaboxilasa del ácido glutámico; además, incluyen una fuerte asociación con antígenos de histocompatibilidad. La otra



forma es idiopática, no tiene evidencia de autoinmunidad y es muy común en algunas poblaciones asiáticas y africanas. En México, menos de 10 por ciento de los pacientes diabéticos corresponden al tipo 1.

Este tipo de diabetes se caracteriza por una destrucción de los islotes pancreáticos de células β y una insulinopenia total. Por tanto, los individuos presentan una tendencia a la cetosis en condiciones basales. En general, el comienzo de la enfermedad tiene lugar durante la juventud (de ahí su antiguo nombre, diabetes juvenil), aunque puede aparecer a cualquier edad. Los pacientes dependen de la administración diaria de insulina para sobrevivir, la formulación actual de la patogenia de la diabetes tipo 1 comprende los siguientes aspectos:

1. Una predisposición genética, conferida por genes localizados en el brazo corto del cromosoma 6, como parte o en estrecha proximidad con la región del complejo principal de histocompatibilidad (CPH). También hay un locus protector en la misma zona. Cuando están presentes los genes de predisposición y los de protección, estos últimos suelen ser los dominantes.
2. Supuestos desencadenamientos ambientales (posiblemente infecciones víricas, toxinas químicas o la exposición precoz a las proteínas de la leche de vaca durante la lactancia) que en personas, genéticamente predisuestas, podrían intervenir en el inicio del proceso patológico.
3. Un error en los mecanismos inmunitarios, como el inicio de una destrucción inmunitaria o la pérdida de la tolerancia, que desencadena una desaparición lenta y progresiva de las células β de los islotes pancreáticos y, finalmente, la aparición clínica de diabetes tipo 1. La destrucción inmunitaria parece mediada por el subgrupo TC1 de los linfocitos T cooperadores, mientras que el subgrupo TC2 puede otorgar una cierta protección. (Rivera y Onofre-Hernández. 2010).

2.12.2. DIABETES TIPO 2

La diabetes de tipo 2, denominada diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID), está causada por una menor sensibilidad de los tejidos efectores a las acciones metabólicas de la insulina, esta menor sensibilidad a la insulina suele conocerse como resistencia a la insulina

Esta diabetes es una condición heterogénea que se acompaña de hiperglucemia asociada con la deficiencia de insulina relativa, a diferencia de la diabetes tipo 1 en la cual hay deficiencia de insulina absoluta, la diabetes tipo 2 puede asociarse con niveles séricos de insulina elevados, normales o reducidos. No obstante, en presencia de resistencia a la insulina esta no tiene capacidad para actuar con eficiencia y ello puede conducir a la hiperglucemia. En consecuencia la diabetes tipo 2 es una alteración tanto en la cantidad de insulina como en la función de la hormona. A diferencia de la diabetes tipo 1, la diabetes tipo 2 no se asocia con marcadores HLA ni anticuerpos.

La mayoría de los pacientes con diabetes tipo 2 son de mayor edad y presentan sobrepeso, sin embargo la diabetes tipo 2 se está observando con frecuencia creciente entre los adolescentes obesos. Las alteraciones metabólicas que contribuyen a la hiperglucemia en los pacientes con diabetes tipo 2 comprenden:

- Alteraciones de la función de las células β y la secreción de insulina.
- Resistencia periférica a la insulina.
- Aumento de la producción hepática de glucosa.

En una fase inicial, la resistencia a la insulina induce aumento de la secreción de insulina por parte de las células β del páncreas, que refleja el intento de preservar un estado normo glucémico. No obstante con el transcurso del tiempo la repuesta de insulina declina debido a la progresión de la disfuncionalidad de las células β . En una fase inicial este fenómeno determina el aumento de la glucemia postprandial. Con el tiempo también aumenta la glucemia en ayunas y se instala una diabetes tipo 2. Durante la fase evolutiva, en el paciente con diabetes tipo 2 puede instalarse una deficiencia de insulina absoluta debido a la insuficiencia progresiva de las células β .



Al igual que lo que ocurre en pacientes con diabetes tipo 1, los pacientes con diabetes tipo 2 requieren insulina para poder sobrevivir, dado que la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 2 no padecen deficiencia de insulina absoluta, el desarrollo de cetoacidosis diabética es un hallazgo menos frecuente que en pacientes con diabetes tipo 1.

La disfunción de las células β en pacientes con prediabetes y diabetes tipo 2 comprenden:

- La disminución inicial de la masa de células β , posiblemente relacionada con factores genéticos, responsables de la diferencia y la función de las células β y factores ambientales, tales como la presencia de diabetes materna durante el embarazo o factores intrauterinos tales como el retardo del crecimiento intrauterino.
- El aumento de la apoptosis y la reducción de la tasa de regeneración de las células β .
- Resistencia a la insulina de larga duración que conduce al desgaste de las células β .
- La hipoglucemia crónica puede incluir una desensibilización de las células β conocido con el nombre de glucotoxicidad.
- La elevación crónica del nivel de ácidos grasos libres de toxina para las células β .
- El depósito de sustancia amiloide en la células β puede provocar disfunción celular (Guyton. 2009).

2.13. COMORBILIDADES DE LA DIABETES

Las complicaciones de la diabetes comprenden trastornos micro circulatorios, lo cuales se producen en tejidos corporales independientes de la insulina es decir tejidos que no requieren a esta para que la insulina ingrese a las células tisulares, macrocirculatorios y úlceras del pie.



La hiperglucemia crónica es el factor más importante asociado con las complicaciones de la diabetes (Sheetz y King 2002). Las consecuencias crónicas de la diabetes son consecuencia del aumento del nivel sanguíneo de glucosa del metabolismo de los lípidos y otras vías metabólicas.

2.13.1. NEUROPATÍAS

La neuropatía diabética es una de las complicaciones más frecuentes de la diabetes mellitus y se produce como consecuencia de la disfunción de los nervios periféricos; se manifiesta en la mayoría de los casos, por la aparición de un tipo específico de dolor neuropático, el cual provoca grados de invalidez e importante deterioro de la calidad de vida. El dolor en la neuropatía diabética se percibe como el resultado de la integración de varias sensaciones (Chyun ,et al 2006)

Las neuropatías diabéticas con un conjunto de diversas manifestaciones de daño del sistema nervioso periférico y autonómico en pacientes con diabetes mellitus, ocurren a consecuencia de la hiperglicemia crónica, la que actúa a través de una serie de mecanismos fisiopatológicos que llevan a un daño no sólo funcional sino también estructural y molecular necesarios tratamientos sintomáticos (Olmos et al, 2012)

Las manifestaciones clínicas de la neuropatía están relacionadas con la pérdida de la regulación autonómica del sistema cardiovascular e incluyen.

- Intolerancia al ejercicio: es el resultado de la alteración de la frecuencia cardíaca y la presión arterial elevada con el ejercicio, muchas veces estas valoraciones son subvaloradas, atribuyéndose al esfuerzo físico por el ejercicio.
- Trastorno de la función diastólica: los pacientes con neuropatías presentan fibrosis intersticial. Debido a cambios metabólicos desarrollando así un incremento importante de la presión diastólica final produciendo síntomas de falla cardíaca izquierda. (Voulgari, et, al 2010)
- Muerte súbita: la presencia de neuropatía autonómica diabética cardiovascular se asocia con un riesgo relativo de mortalidad, si bien los estudios iniciales



apuntaban hacia un mayor riesgo de muerte súbita, estudios más recientes han documentado alta prevalencia de enfermedad coronaria y de disfunción del ventrículo izquierdo en pacientes con neuropatía autonómica diabética cardiovascular, lo cual podría explicar, en parte pero no totalmente, el aumento en el riesgo de muerte súbita (Maser, Mitchell , Vinnik , Freeman .2003) (Pop-Busui, Evans, Gerstein, et al. 2010).

La neuropatía se asocia con otras condiciones patológicas del sistema cardiovascular como arteroesclerosis, hipertrofia del ventrículo izquierdo y pérdida de la variación circadiana de la presión arterial.

2.13.2. NEFROPATIAS

La nefropatía diabética es la principal causa de enfermedad renal en estado terminal es responsable del 40% de los casos de nefropatía requieren un remplazo renal (ADA, 2004).

El término de nefropatía diabética se utiliza para describir la combinación de lesiones que a menudo se observan en el riñón diabético. Las lesiones renales más frecuentes en los pacientes diabéticos son las que afectan los glomérulos. La nefropatía diabética puede asociarse con diversas lesiones glomerulares, tales como aumento del espesor de a membrana basal, esclerosis glomerular difusa y glomeruloesclerosis nodular.

Los factores de riesgo para padecer nefropatías son la predisposición genética y familiar, el aumento de la presión arterial, el control deficiente de la glucemia. El tabaquismo, la hiperlipidemia y la microalbuminuria (ADA.2004) (Ritz, Orth, 1999) (Krolewki, Laffel, Krolewski, et al 1995).

Aunque en pacientes diabéticos la incidencia de neuropatía es elevada, es difícil determinar con certeza el porcentaje de pacientes afectados por este trastorno debido a la variación de las manifestaciones y al hecho de que el trastorno a menudo se encuentra en un estado muy avanzado en el momento del diagnóstico, los resultados indican que un tratamiento intensivo puede reducir la incidencia de neuropatía clínica

en un 60% en comparación con el tratamiento convencional de la diabetes. (Krolewki, Laffel, Krolewski et al, 1995)

2.13.3. RETINOPATIAS

La retinopatía diabética se caracteriza por un aumento anormal de la permeabilidad vascular con hemorragias, cicatrización y desprendimiento retinianos asociados (ADA, 2004) (Aiello, Gardner, King, et al. 1998).

Es la complicación más frecuente de la diabetes, es causada por el deterioro de los vasos sanguíneos de la retina en respuesta a los niveles elevados de glucosa en sangre. Sus principales síntomas son la pérdida de visión, visión doble o desenfoco, sombras o áreas de visión borrosa. Algunos de los factores asociados a la retinopatía diabética son el control de la glucemia deficiente, el aumento de la presión arterial y la hiperlipidemia (ADA, 2004)

2.13.4. COMPLICACIONES MACROVASCULARES

La diabetes es un factor de riesgo mayor para el desarrollo de enfermedad arterial coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad vascular periférica, estos pacientes a menudo presentan múltiples factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad macroangiopática tales como obesidad, hipertensión, hiperglucemia, hiperinsulinemia, hiperlipidemia, alteración de la función plaquetaria, disfunción endotelial, inflamación sistémica y aumento del nivel sérico de fibrinógeno. En la diabetes tipo 2, la enfermedad macroangiopática puede estar presente en el momento del diagnóstico. En la diabetes tipo 1 el grado de enfermedad macrocirculante aparentemente se correlaciona con la edad del paciente y la duración de la diabetes. (American College of Endocrinology, 2003)

En los pacientes diabéticos con enfermedad vascular periférica a menudo están afectadas las arterias peroneas entre las rodillas y el tobillo, lo que dificulta el procedimiento de revascularización, el manejo agresivo de los factores de riesgo cardiovascular debe comprender la prohibición de fumar, el control de la hipertensión, la reducción de la lipemia, el control de la glucemia y la administración de fármacos

antiplaquetarios, siempre y cuando no exista contraindicación para su uso. (ADA, 2004)

2.13.5. INFECCIONES

Las infecciones tales como la infección de los tejidos blandos de las extremidades, la osteomielitis, la infección del tracto urinario, la pielonifirtis, la candidiasis cutánea, mucosa, las caries dentales la periodontitis y la tuberculosis, se observan con mayor frecuencia en los pacientes diabéticos. (Joshi, Caputo, Weitekamp, Karchme, 1999).

La respuesta subóptima a la infección en presencia de diabetes se debe a diversas complicaciones crónicas tales como la vasculopatía y la neuropatía, la hiperglucemia y alteraciones funcionales de los neutrófilos. La poca sensibilidad puede generar que los pacientes ignoren traumatismos e infecciones menores y la vasculopatía puede reducir la irrigación sanguínea y la oferta de células y sustancias necesarias para una respuesta inflamatoria y un proceso de curación adecuado. La pielonefritis y la infección urinaria son infecciones relativamente frecuentes en pacientes con diabetes, en dichos pacientes especialmente con los que llevan un control deficientes de su glicemia disminuye la función de los leucocitos. (Mattson Porth, 2007)

2.14. TRATAMIENTO NUTRICIONAL

El diagnóstico nutricional describe los factores en el estado de nutricio del paciente que deben ser tratados independientemente por el especialista. Un diagnóstico de nutrición se escribe en formato PES que describen el problema, la etiología, los signos y síntomas. Esta intervención incluye dos procesos distintos de planificación, intervención nutricional e implementación de la intervención nutricional. Se debe de desarrollar un plan de alimentación personalizado de alimentos, comida y objetos conductuales enfocados en la etiología del problema junto con exposición de los resultados esperados específicos y de la cronología de cada paciente (Casanueva, 2001).

La primera prioridad para los pacientes con diabetes tipo 2 es aplicar modificaciones del estilo de vida que mejorarán las anomalías metabólicas asociadas de la



hiperglucemia, la dislipidemia y la hipertensión. Las intervenciones sobre el estilo de vida, aparte de la pérdida de peso, que puede mejorar la glucemia incluyen la reducción de las calorías a través de la actividad física.

Se recomienda el consumo limitado de ácidos grasos, colesterol y sodio, debido a las cardiopatías secundarias y a los episodios de hipertensión, hipercolesterolemia y algunas otras patologías secundarias a la diabetes. Esas intervenciones se deben aplicar tan pronto como se establezca el diagnóstico de diabetes.

La enseñanza sobre los alimentos que contienen carbohidratos (frutas, cereales, almidones vegetales, leche, dulces etc.) los tamaños medios de las raciones y el número de raciones por comida resulta el primer paso para la planificación de los alimentos y las comidas.

La limitación de las grasas, sobre todo de las grasas saturadas y tras, el aumento de la actividad física y el uso de monitorización de la glucemia permite ajustar los patrones de alimentos, de comidas, y los medicamentos también son componentes importantes del tratamiento nutricional con éxito para la diabetes tipo 2. La vigilancia frecuente por un Nutriólogo puede proporcionar técnicas para la solución de problemas, ánimo y respaldo, necesario para la introducción de cambios en el estilo de vida.

La actividad física incrementa la sensibilidad a la insulina, disminuye considerablemente la glucemia en personas con diabetes y puede mejorar también el estado cardiovascular, por la misma razón tiene un efecto modesto sobre el peso. Sin embargo es esencial el mantenimiento del peso a largo plazo, la buena forma cardiorrespiratoria en las personas con diabetes parece ser más importante que la delgadez en relación con todas las causas y la mortalidad cardiovascular.

Es importante el control de peso en estos pacientes. Se debe recomendar una restricción calórica moderada de 250 a 500 kcal menos de la ingesta promedio diaria calculada, al igual que un plan de comidas nutricionalmente adecuadas con una reducción de la grasa total, en especial la grasa saturada, acompañada de un aumento de la actividad física, la baja de peso moderada en pacientes obesos 5 a 9 kg sin



importar el peso inicial, ya que todo esto puede reducir la hiperglucemia, dislipidemias e hipertensión.

Resulta importante el espaciamiento de las comidas, separando la ingesta de nutrientes, particularmente los carbohidrato a lo largo del día, debe evitarse la omisión de comidas, resultando atractiva la individualización del plan de comidas de acuerdo con las preferencias del paciente resultando esta la opción más idónea para los pacientes. Se debe de calcular la dieta de acuerdo a los requerimientos de carbohidratos, lípidos y proteínas que el paciente requiera, evaluando la historia nutricia del paciente tomado en cuenta la actividad física que este mantenga o que esté a punto de comenzar. Una dieta que enfatiza las frutas, verduras que no contienen almidones y los productos lácteos, puede beneficiar a los pacientes con diabetes tipo 2 (Scott-Stump, 2009).

Aunque ciertas fibras solubles son capaces de inhibir absorción de la glucosa desde el intestino delgado, en las cantidades que probablemente se van a consumir en los alimentos, la significación clínica de este fenómeno sobre los niveles de glucosa en sangre es probablemente nula, las recomendaciones para las personas diabéticas son las mismas que para la población en general en relación con la fibra y una dieta saludable se recomiendan 25 gr de fibra dietética por 1000 kcal (de ambos grupos de fibra, soluble e insoluble) con gran variedad de fuentes alimenticias, se recomienda el empleo de arroz, frijoles, verduras, avena, leguminosas, cebada, productos del campo con piel, manzanas, peras, etc.

Para las personas que requieren terapia con insulina, la primera prioridad es integrar un régimen de insulina en la pauta usual de comidas y actividades físicas, con las muchas opciones de insulina disponibles, en general se puede diseñar un régimen de insulina adaptado a los hábitos de comidas y los tipos de alimentos preferidos, ya no es necesario crear divisiones naturales o artificiales entre comidas y tentempiés.

Los regímenes de insulina fisiológicos conllevan múltiples inyecciones o el uso de bombas de infusión de insulina que imitan la secreción natural, aproximadamente la



mitad de las dosis de insulina requerida se administra como insulina basal o de fondo y la otra mitad se divide para administrar antes de las comidas siguiendo un sistema de insulina – bolo, bolo – insulina. Estos tipos de regímenes de insulina proporcionan flexibilidad aumentada de elegir cuándo y qué comer.

El contenido total de carbohidratos es el determinante mayor para la dosis de insulina de acción rápida, que con las comidas y de la respuesta de la glucosa postprandial, así pues se puede enseñar el modo de ajustar la dosis de insulina con las comidas sobre la base del contenido de carbohidratos de los alimentos.

Para los pacientes que reciben regímenes de insulina fijos, por ejemplo cuando se utilizan insulinas premezcladas o no se ajusta la dosis de insulina con las comidas, es recomendable la consistencia día a día de la cronología y la cantidad de carbohidratos ingeridos.

También se debe de tener atención a la ingesta total de energía, así como a la ingesta total de carbohidratos. El aumento de peso puede tener efectos adversos sobre la glucemia, los lípidos, la presión arterial y la salud general, por ello es conveniente evitar el aumento de peso.

Resulta de suma importancia en estos pacientes lograr y mantener los resultados óptimos, que incluyen niveles de glucosa tan cercanos a lo normal como sea posible mediante el equilibrio de la ingesta de alimentos y la insulina o los medicamentos hipoglucemiantes orales y los niveles de actividad física.

Lograr niveles óptimos de lípidos séricos para reducir el riesgo de enfermedades macrovasculares; mantener los niveles de presión arterial para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, proporcionar calorías adecuadas para mantener o lograr el peso razonable en los niños y en los adolescentes, aumento de las necesidades metabólicas durante embarazo y lactancia o recuperación de enfermedades catabólicas.

Prevenir y tratar las complicaciones agudas en la diabetes tratada con insulina, como la hipoglucemia, las enfermedades de corto plazo y los problemas relacionados con el ejercicio y las complicaciones a largo plazo de la diabetes como enfermedad renal, neuropatía autonómia, hipertensión y enfermedad cardiovascular(John,2005).



CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

El producto se elaboró mediante una mezcla a base de nopal, piña y carambolo, las cuales no alteraran los índices glicémicos de los pacientes diabéticos al momento de su consumo, esta bebida contó con las características de una bebida gasificada convencional, teniendo en cuenta el sabor el cual resultará atractivo al paladar, el color de la bebida para que este sea apetecible y de fácil acceso a la economía de los mismos.

Se sometió al producto a diversas pruebas bromatológicas para lograr llegar al gusto de las personas, estas pruebas consistieron en las características organolépticas de la bebida en las que se estableció el dulzor, el color, el olor y la duración de dichas características, así como la estabilidad durante su vida útil en anaquel y la caducidad de la misma.

De igual manera se estableció un grupo de personas que no presentaran patología alguna, las cuales darán datos importantes para las pruebas sensoriales de la bebida y de igual manera se les tomo una prueba de glucosa capilar para establecer la reacción en personas que cumplen con la denominación de sanas.

Se establecieron pruebas que brinden las características organolépticas de la bebida para tener en cuenta la calidad de la bebida y la similitud con las bebidas convencionales para lograr la comparación de la misma y la posible aceptación en el mercado establecido, de igual manera la aceptabilidad tanto en las personas como en el mercado



3.1. DIAGRAMA DE FLUJO



3.2. PRUEBAS DE ELABORACIÓN

Se llevaron a cabo varias pruebas antes de someter al producto final a las pruebas organolépticas en la población en general:

1. En la primera prueba se utilizaron cantidades iguales de nopal y piña, esta prueba se endulza únicamente con el sustituto de azúcar que es la estevia, agregando todos los conservadores, esta prueba dio como resultado en cuanto a sabor un sabor a plantas crudas, en cuanto a color no era agradable a la vista ya que predominaba el color del nopal, al momento de la gasificación no se logra quitar la textura a baba de nopal, siendo esta primera prueba fallida, se vuelve a intentar.
2. La segunda prueba se le baja la cantidad de piña, resultando un buen sabor pero de nuevo el color predomina el verde del nopal, siendo esta característica no grata a la vista, la textura de la baba del nopal ya no es tan sensible al paladar un vez fría la bebida, ya que aún no se logra controlar el color verde del nopal, se propone una nueva prueba de la bebida.
3. La tercera prueba a la que se sometió el producto, fue bajar la cantidad de nopal utilizada, para lograr bajar tanto el color verde de la bebida como la viscosidad, una vez molido el nopal y la piña se somete a gasificación y como resultado se obtuvo una mayor viscosidad de la bebida, disminuyó el color verde pero aumentó la viscosidad aun cuando el refresco se enfría.
4. La cuarta prueba a la que se somete el producto, consistió en mantener la cantidad de nopal y de piña y se somete a un poco de calor, logrando así controlar la viscosidad del producto. Se le agrega un saborizante de piña, sin embargo un vez que se gasifica el producto lo hace demasiado espumoso y se pierde la carbonatación, el sabor resulta agradable, el color verde desaparece, pero se realiza otra prueba.
5. La quinta y última prueba consta de agregar carambolo y de igual manera se somete al calor y se retira el saborizante de piña, esta fruta ayuda que no sepa



a nopal la bebida acentúa el sabor de la piña y ahora si se le agrega la fibra, los conservadores y únicamente se utiliza un poco de color vegetal amarillo para enfatizar el color de la piña, se endulza con estevía y miel de agave, se gasifica en frío y se logra una bebida de color agradable, con una buena sensación al paladar, con un buen color a la vista.

3.3. DEMOSTRATIVO EXPERIMENTAL DEL REFRESCO

Tabla 6. Diseño experimental para desarrollo de producto

NÚMERO DE PRUEBA	VARIABLE	RESULTADOS
Prueba No. 1	Porciones iguales de nopal y piña en gramos.	Sabor a plantas.
Prueba No. 2	Disminución de los gramos de piña.	Su sabor resulta bueno al paladar, pero su color es verde, no es grato a la vista.
Prueba No. 3	Disminuyendo los gramos de nopal.	El refresco se volvió viscoso.
Prueba No. 4	Potencializadores de sabor. (Extra de sabor piña).	A la vista: Bueno, demasiada espuma y poco gas por la agitación. Al paladar: bueno.
Prueba No. 5	Control de fibra adición de gramos de carambolo.	A la vista: bueno Al paladar: bueno, sin tanta espuma, de sabor adecuado

3.4. PRUEBA DE ACEPTACIÓN

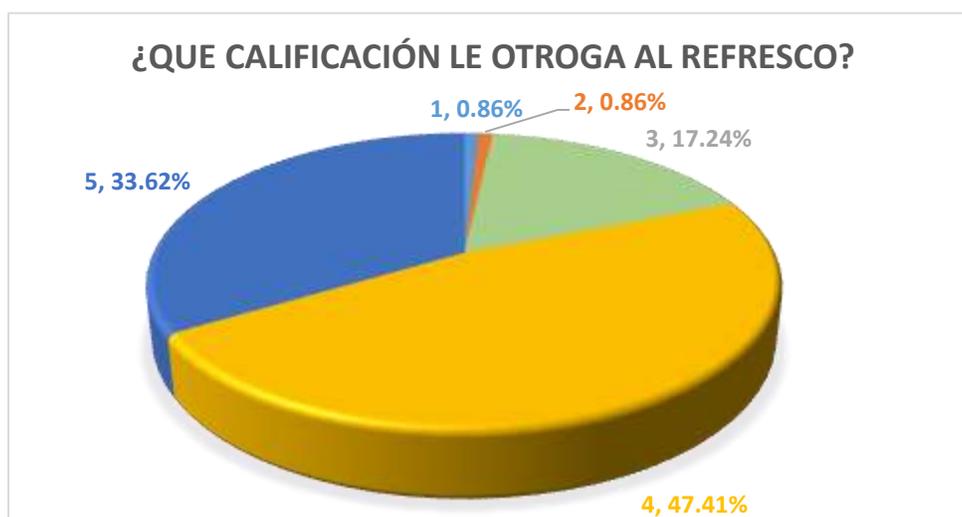
Para verificar que **IT-ZI** se pueda colocar en el gusto de la población, se somete a distintas pruebas de sabor, color, presentación con las cuales se pretende saber si en realidad es agradable a los sentidos de la población, así como tomar en cuenta la prevalencia del consumo de refrescos en la población en general. Para determinar dichas características se emplea una encuesta basada en 7 (Anexo 1) preguntas con



las cuales se pretende obtener dichos resultados, estas encuestas se aplicarán en una población seleccionada al azar, para tener diversos resultados de la población en general y no enfocarse únicamente a la población que padece diabetes, ya que se pretende que la bebida la pueda consumir el público en general.

3.5. RESULTADOS MERCADOLÓGICOS

Pregunta No.1 Evaluación del refresco



El 47% de la población al probar **IT-ZI** le brindó una puntuación de 5. Teniendo un rango de 0 al 5, siendo la más alta 5. Un 34% la calificó con un 4 como calificación, un 17% una puntuación de 3. Y el 1% de la población encuestada se inclinó a darle una calificación de 1 y 2.

Lo cual nos da información de que le sabor del **IT-ZI** le es grato a la gente, teniendo en cuenta que el gusto de la población, en cuanto a refrescos se refiere, está acostumbrado al consumo de los refrescos de cola, los cuales resultan dulces al paladar, siendo así, podemos concluir que en cuanto al dulzor **IT-ZI** tiene una sabor agradable.

Por lo tanto a los pacientes con diabetes les resultará agradable al paladar ya que no sacrifica en ningún momento el dulzor de una bebida gasificada convencional.



Pregunta No. 2 La vista



El 89% del total de la población encuestada respondió con un SI en la encuesta y un 23.28% contestó con un NO, respecto al color de la bebida. Si tomamos en cuenta que la vista es uno de los sentidos más utilizados en las personas para probar un alimento nuevo, ya que este debe de contar con aspecto y color agradable, podemos concluir que **IT-ZI** logra cumplir con un color amarillo agradable, muy a pesar que uno de sus ingredientes es el nopal, este no interfiere en ningún momento al aspecto visual del refresco, ya que predomina el color de la piña y el carambolo, haciendo bueno a la vista con un total de 81.9% que respondieron SI.

Pregunta No. 3 Sabor



Si tenemos en cuenta que uno de los requisitos para que una bebida sea agradable es el sabor, los resultados de las encuestas en cuanto a sabor se refiere, cumple las expectativas, ya que un 93.97% del total de las encuestas aplicadas refirieron que les dejaba un sabor agradable al paladar.

Considerando que los edulcorantes artificiales en su mayoría después de consumirlo dejan un sabor que a muchas personas no les es grato, **IT-ZI** a pesar de ser endulzado con sustituto natural de azúcar, no deja un sabor desagradable al paladar, este sabor a azúcar artificial únicamente lo reporto el 6.03% del total de la población encuestada lo cual para la muestra resulta muy poco.

Pregunta No. 4 Presentación



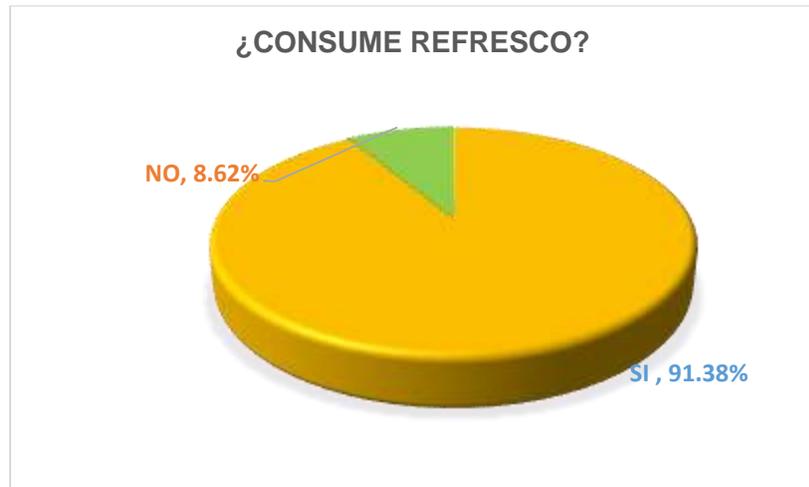
En cuanto a la presentación del producto tomamos en cuenta la practicidad del envase para ser transportado, de acuerdo a los gustos de la población y en especial a lo que las grandes empresas tienen acostumbrada a la población en general, es en este punto donde podemos observar que el gusto de las personas se satisface en un 57.76% con una botella de 500ml, teniendo en segundo lugar el empaque de 355ml con un 37.93% y por último la presentación de 1lt con un 1.72%.

Pregunta No. 5 Empaque



Un buena medida para la venta y la aceptación de un producto, sin duda alguna es la etiqueta, el colorido, la presentación etc. Es por eso que sometimos a **IT-ZI** a una evaluación sobre su presentación, si esta sería aceptada y agradable a la vista a las personas obteniendo una respuesta favorable del 99.14% del total de las personas encuestadas, lo cual nos dice que el envase en cuanto a color, presentación de la etiqueta resultan agradables a la vista en la mayoría de las personas.

Pregunta No. 6 Consumo



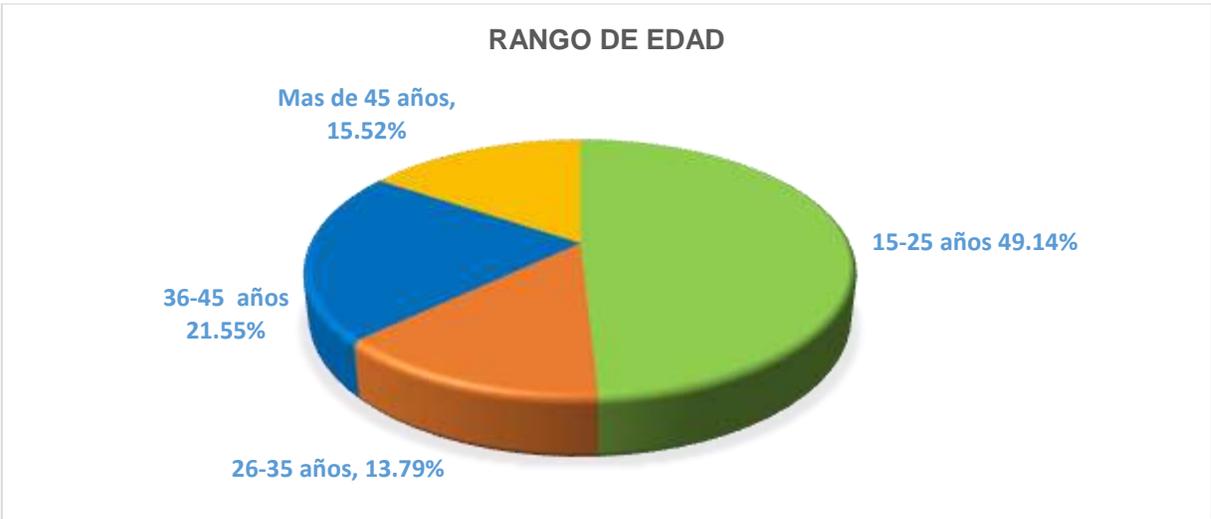
Tomando en cuenta las estadísticas sobre el consumo de refresco, se pretende conocer la frecuencia y del consumo de refresco, preguntando si la población encuestada consume refresco, ya que tanto la Secretaría de Salud, como las dependencias de salud como ISSSTE e IMSS se han dado a la tarea de concientizar a la población para disminuir el consumo de bebidas azucaradas, sin embargo nos damos cuenta que los esfuerzos de dichas dependencias algunas veces se han pasado por alto, ya que del total de la población encuestada un 91.38% de la población si consume y con un mínimo de un 8.62% de la población no consume refrescos.

Pregunta No. 7 Frecuencia



Tomando en cuenta el consumo de refresco es muy alto buscamos la frecuencia de consumo, lo cual nos dice que el 50.86% tiene un consumo de refresco de 1 a 2 veces por semana, siendo esto la gran mayoría de la población encuestada. Un 25.38% consume una bebida azucarada de 3 a 4 veces por semana y una minoría de la población (16.38%) tiene un consumo de refresco diario. Esto nos dice que lamentablemente el consumo de refresco es muy frecuente en la población.

Pregunta No.8 Edades



En la población encuestada podemos ver que a menor edad es mayor el consumo de refresco, teniendo un punto de referencia, tenemos un 49.14% de la población que oscilan entre los 15 y 25 años, seguidos por 21.55% entre los 26 y 35 años, entre mayor es la edad menor va siendo el consumo de refrescos, quizá porque ya poseen una conciencia de lo que puede ocasionar el alto consumo de refrescos ya que tenemos un 21.45% a la población de 36 a 45 años y como una minoría a la población de más de 45 años con un 15.52%.



3.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Empleando el Sistema Mexicano de Equivalentes, se obtuvieron los equivalentes de los ingredientes que se emplearon para la elaboración de **IT-ZI**, determinando así tanto el contenido nutrimental, como la cantidad de macronutrientes como lo son: hidratos de carbono, lípidos, proteínas y los micronutrientes: sodio (Na), potasio (K), fósforo (P), hierro (Fe) y calcio (Ca), al igual que se determina la cantidad de agua y fibra contenido en cada uno de ellos, con estos resultados pudimos llevar a cabo uno de los principales requisitos de todo alimento en base a la NOM- 051-SCF1/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados – información comerciales y sanitarias(NOM-051-SCF7SSA1-2010).

Tabla 7. Análisis por sistema mexicano de alimentos

GRUPO	SUB GRUPO	EQ	ENERGIA	PROT.	LIP.	HC	Na	K	P	Ca	COL.	FIBRA	AGUA	Fe
VEDURAS		0.5	12.5	1	0	30	0	146				1.5	0	0
FRUTAS		2	120	0	0	30		146				1.9		
CEREALES	SIN/GRASA		0	0	0	0	0							
	CON/GRASA		0	0	0	0	0							
LEGUMINOSAS			0	0	0	0		0	0					0
A.O.A	MUY BAJO		0	0	0	0	0				0			0
	BAJO		0	0	0	0	0				0			2
	MODERADO		0	0	0	0	0				0			0
	ALTO		0	0	0	0	0				0			0
LECHE	DESCREMADA		0	0	0	0								
	SEMI		0	0	0	0					0			
	ENTERA		0	0	0	0					0			
	C/AZUCAR		0	0	0	0					0			
GRASAS	S/PROT		0	0	0	0					0			
	C/PROT		0	0	0	0					0			
AZUCARES	S/GRASA		0	0	0	0								
	C/GRASA		0	0	0	0								
BEBIDAS ALCOHOLICA			0	0	0	0								
TOTALES			132.5	1	0	60	0	292	0		0	3.4	152	2

Pérez Lizaur et al 2014



En base a este cálculo se pudo elaborar la tabla nutricional del producto, quedando de la siguiente manera:

Figura 5. Tabla nutricional IT-ZI

Refresco de piña "Itzi"

Presentación 500 ml

Información Nutricional			
Tamaño de la porción:			200 g
Porciones por envase:			2.5
Contenido Energético	80 kcal	(339 kJ)
Grasas totales			0 g
Grasa saturada			0 g
Sodio			0 mg
Carbohidrato total			19 g
Fibra Dietética			1 g
Azúcares			17 g
Proteína			0 g
Vitamina A	2 %*	Vitamina C	17 %*
Hierro	1 %*		
*Los porcentajes de valores estan basados en la Ingesta Diaria Recomenda (IDR) o Ingesta Diaria Sugerida (IDS) para la poblacion mexicana. NOM-051-SCFI/SSA1-2010			



3.7. COMPARACIÓN DE IT-ZI CON PRODUCTOS COMERCIALES

Figura 6. Comparación de refresco comercial con IT-ZI.

TABLA NUTRIMENTAL	REFRESCO COMERCIAL	IT-ZI
Contenido energético.	171 kcal	80 kcal
Grasas totales.	0%	0 g
Grasa saturadas.	0%	0g
Sodio.	25 mg/g	0 g
Carbohidrato total.	14.3 g	19 g
Fibra dietética.	0 g	1 g
Azúcares.	31.2 g	17 g
Proteínas.		0
Tabla Nutricional	Refresco Comercial	IT-ZI
Hierro		1%
Vitamina C		17%
Vitamina A		2%

Tomando como referencia la tabla comparativa del refresco comercial e IT-ZI podemos llegar a la conclusión de que los refrescos convencionales brindan mayor aporte de calorías, azúcares y sodio lo cual para un paciente diabético resulta perjudicial a su salud y desestabiliza los niveles de glucosa en sangre.

3.8. ANÁLISIS DE COSTOS

Basado en los insumos que requiere la elaboración de IT-ZI se lleva a cabo un análisis de costos de porción de 350ml.

Figura 7. Costos de producción

PRODUCTO	\$ Kg	\$ Grs	\$ / porción de 350 ml
Piña	\$10.00	\$0.01	\$0.20
Nopal	%25.00	\$0.03	\$0.25
Carambolo	\$12.00	\$0.01	\$0.09
Inulina	\$268.00	\$0.027	\$0.54
Miel de agave	\$12.00	\$0.12	\$0.09
Estevia	\$3000.00	\$3.00	\$3.00
Conservador	\$2205.50	\$0.22	\$0.06
Botella			\$1.00
TOTALES			\$5.25

Nota: Este análisis no incluye los costos de mano de obra

El análisis de costos se toma en cuenta para la elaboración de un total de cuatro porciones dando como resultado un costo de \$5.2 los cuales únicamente incluye el costo de la elaboración de **IT-ZI** y el envase, sin tomar en cuenta el costo de mano de obra, depreciaciones de los equipos que se necesitan para la elaboración, gastos de servicios entre otros.

Mientras que el precio de los refrescos comerciales es de \$10 pesos en un tamaño de 600ml el costo de **IT-ZI** en la misma presentación se ubicaría, a la par del precio de los refrescos convencionales, \$10 pesos en base de la misma capacidad, sin embargo el refresco comercial cuenta con un mayor contenido de sodio, mayor contenido de hidratos de carbono, lo que nos da por resultado mayor contenido de energético. **IT-ZI** por su cuenta no aporta sodio, su contenido de carbohidratos es más bajo en



comparación con el refresco comercial, contiene fibra y un porcentaje de vitamina A y C al igual que aporta hierro a la dieta diaria, siendo el punto más importante que está elaborado a base de fruta natural en comparación con los refrescos comerciales que su base son los colorantes artificiales.

3.9. ANÁLISIS MERCADOLÓGICO

Figura 8. Imagen comercial de **IT-ZI**



Figura 9. Etiqueta comercial de **IT-ZI**

Tanto el logo como la etiqueta se llevan a cabo en una gama de color frescos, ligeros a la vista y llamativos para el público en general ya que al tratarse de una bebida que contiene como endulzante un edulcorante natural e ir dirigido a personas que padecen diabetes, se propone que la etiqueta transmita ligereza, salud, bienestar y frescura, para que así al momento de salir al mercado pueda ser recordada por la población por el color.

Tenemos como base el color anaranjado el cual resulta llamativo a la vista, al mismo tiempo este color nos habla de comida de fácil digestión, lo cual refiriéndonos a **IT-ZI** nos ayuda al cuidado del intestino ya que está elaborado a base de fruta natural y contiene inulina.

IT-ZI se enmarca en un color azul ya que da ligereza al producto y a la vista el azul se relaciona con algo muy fresco de igual manera con el agua, en el mismo cuadro se utiliza el color verde en primer punto se refiere al color del nopal fruta base de **IT-ZI** y en segundo término el color verde nos refiere la vida misma, promoviendo una bebida saludable.

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que una de los altos índices de diabetes que existen en el país así como también las elevadas cifras de sobre peso y obesidad (Gutiérrez et al, 2012), se plantea la elaboración de un refresco que pueda ayudar a los pacientes que ya la padecen , a sustituir el elevado consumo de refrescos que se tiene, resultando de interés que en el mercado no se encuentran productos gasificados especiales para dicha población, únicamente se cuenta los llamados refrescos light, los cuales llevan el mismo procedimiento que un refresco convencional, utilizando únicamente mezclas de edulcorantes artificial el cual puede causar daños colaterales a largo plazo, la elaboración de **IT-ZI** se da partir de ingredientes naturales utilizando edulcorantes naturales, brindando un aporte de fibra y nutrientes.

Comparando los refrescos llamados light con **IT-ZI** podemos decir que, si es real que los llamados refrescos light no contiene calorías como sus mismos envases lo refieren, si contiene potasio y sodio (eroski.es) los cuales son capaces de aumentar la presión arterial de un paciente diabético al igual que si tomamos en cuenta las comorbilidades de la enfermedades, se puede desencadenar una nefropatía (Septiembre 2013), **IT-ZI** tomo en cuenta dichas comorbilidades por lo que en su contenido no encontramos concentraciones de sodio y potasio, de igual manera podemos decir que los refrescos convencionales no cuentan con un aporte de fibra.

IT-ZI se endulza con edulcorantes naturales al igual que, cuenta con un aporte de fibra y vitaminas por sus ingredientes naturales.



CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

Basándose en las pruebas a los que fue sometido **IT-ZI**, podemos decir que el refresco fue bien aceptado por la población en general en cuanto a sabor, se obtuvieron resultados de que cuenta con un buen sabor, color y textura, podemos decir que no deja un sabor desagradable al paladar, predominando más el sabor de la piña que el sabor del nopal, logrando que **IT- ZI** no tenga ninguna textura del nopal en cuanto a la baba del mismo, la etiqueta resulta llamativa y buena a la vista, los colores logran captar la atención de los consumidores, al igual que el uso de envases pequeños logra el objetivo de la practicidad, la facilidad para su transportación al igual que sea de fácil acceso a la población, ubicándose al mismo precio de un refresco convencional, con las ventajas que **IT- ZI** se torna un bebida nutritiva para la población en general.

En cuanto el valor nutritivo de **IT- ZI** este se ubica por arriba de los refrescos convencionales, ya que contiene un porcentaje de vitaminas que aportan por si solos los ingredientes con los que se elabora el producto, no contiene sodio lo cual para los pacientes diabéticos resulta benéfico ya que un bajo consumo de sodio en la dieta diaria de los pacientes puede prevenir la complicación de dicha enfermedad con una enfermedad cardiaca o nefrótica.

Ya que los ingredientes con los que se elabora **IT- ZI** son naturales, no se requiere el uso de saborizantes artificiales, ni colorantes sintéticos, en comparación con los refrescos convencionales que tienen un alto contenido de colorantes artificiales, **IT- ZI** tiene una aportación de fibra a la dieta diaria de la población, por lo tanto también ayuda al consumo de fibra y evita los problemas digestivos actuales en la población actual.



CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES

Durante las distintas encuestas y pruebas a las se sometió **IT-ZI** se pueden dar algunas recomendaciones como son:

1. Cuidar las calorías consumidas en su dieta diaria, sin importar que para la elaboración de **IT-ZI** se utilizan sustitutos de azúcares naturales y aprobados por la OMS.
2. Tener en cuenta que el consumo excesivo de edulcorantes artificiales en la dieta diaria pueden incrementar la cantidad de azucars requeridos en cada paciente, sin tener por excusa que son edulcorantes bajos en calorías o naturales.
3. Otra recomendación es llevar a cabo un monitoreo cercano al paciente que está consumiendo **IT- ZI** ya que cada organismo reacciona de diferente manera y debemos asegurarnos que en realidad no se están alterando los niveles de glucosa en cada paciente con el consumo del refresco.
4. Se recomienda llevar a cabo un estudio a fondo del índice glicémico del refresco para verificar que su índice glicémico es bajo y no solamente quedarnos con el IG por separado que tienen los ingredientes de **IT-ZI**, si no tener el IG del producto final.

En cuanto al consumo de **IT-ZI** se debe de tener en cuenta que la cantidad de fibra que posee ayuda a no alterar los niveles de glucosa en sangre, más sin embargo no ayuda, lo que en realidad ayuda a no alterar los niveles de glucosa es llevar un buen control de la glucosa y una buena asesoría nutricional.



ANEXO



ANEXO 1. ENCUESTA

Responda la siguientes preguntas del 0 al 5 siendo 5 la calificación más alta y el 0 (cero) la más baja.

1. ¿Qué calificación le daría al sabor refresco?

0 1 2 3 4 5

2. ¿Le gusta el color del refresco?

SI _____ NO _____

3. ¿Le deja un sabor agradable en el paladar?

Si _____ NO _____

4. En caso de que le sea grato el producto: ¿En qué presentación le gustaría que estuviera en el mercado?

355ml _____ 500 ml _____ 1litro _____

5. ¿Le gusta el empaque de la bebida?

SI _____ No _____

6. ¿Consume usted refresco?

SI _____ NO _____

A. ¿Cuántas veces por semana consume refresco?

1 a 2 3 a 5 todos los días



BIBLIOGRAFÍA

Aiello L.P., Gardner T.W., King G.L., et al 1998. Diabetic retinopathy (Thechnical Review). Diabetes Care 21, 143-156

American College of Endocrinology. ACE position statement on the insulin resistance syndrome. Endocrine Practice 2003, 9, 237-252

American Diabetes Association. Diabetic nephropathy. Diabetic retinopathy Diabetes Care 2004.

American Diabetes Association. Standards of medical care for patients with mellitus. Diabtes Care 27 Suppl. 1, S15 S35.

Arteaga, L. A. El índice glicémico. Una controversia actual. Nutrición hospitalaria; 21: 55-60. 2006

Bebidas azucaradas, más que un simple refresco, Rev. Chil. Vol., 41, No.1, Marzo 2014.

Cani PD, Daubioul CA, Reusens B, Remacle C, Catillon G & Delzenne NM (2005) Involvement of endogenous glucagón like peptide-1 (7-36) amide on glycaemia-loering effect of oligofructose in steptocin-treated rats. J Endocrinol 185, 457-465.

Carol Mattson Porth, R. M. (2007). Fisiopatología Salud y Enfermedad: un enfoque conceptual. Medica Panamericana

Chen TH, Chen SC, Chan P, Chu Y L, Yang HY, Chen JT. Mechanis of the polyglycemic effect of stevioside, aglycoside of Stevia rebaudina. Planta Med 2005; 71:108-13.

Chyun DA, Melkus GD, Katten DM, Price WJ, Davey JA, Grey N, et al. The association of psysical activitym neuropathy, and quiality of life tupe 2 diabetes

De Burgos C, Monge S, Royo Bordona, MA. Los Nutrientes En: Royo Bordona, MA, coordinador: Nutrición en Salud Publica Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumos; 2007.

De Koning L, Malik VS, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Sugar sweetened and artificially sweetenwd beverage consumption an risk of type 2 diabtes in men. Am J Clin Nutr. 2011; 93:1321-7.

Di Prinzio. Efecto de las sustancias Gaseosas y Efervescentes

DiMeglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: Effects on food intake and body weight. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24(6):794-800.

Gómez, E. J (2011). Patrocinio de programas de actividad física por parte de la industry de bebidas azucaradas. Recuperando el 1 de Mayo de 201, de Revista de Salud Pública.



Gutiérrez, C, .Vásquez-Garibay, E... Romero-Velarde, Troyo-Snaromán. R., & Ramírez Magaña. (Noviembre, 2009). Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. medigraphic, 66, pp. 523-526.

Guyton, H. (2009). Tratado de fisiología médica. Barcelona España: Elsevier Saunders.

Ha MA. Jarvis MC, Mann JL: A Definition of dietary fibre. Eur J Clin Nutr 2000; 54:861-864.

Hernández Becerra, Gabriel G. A. Tovar-Puente. M.A. Madrigal-Anzaldúa. A, Chávez-Alvarez. M. A. Herrera-Sosa. (2010). Un prebiótico: Miel de Maguey. Revista de Salud Pública y Nutrición, No. 5, 251-252.

Hernández, Ángel Gil, (2010). Tratado de Nutrición Humana. Madrid: Medica Panamericana

<http://documents.mx/documents/la-carambola-pdf.html>

<http://www.acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2011/Secund/755refrescos.pdf>

<http://www.clubplaneta.com.mx/cocina/danosqueprovocaelrefresco.htm>
Septiembre 2015

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5356328&fecha=14/08/2014

http://www.insp.mx/Portal/recomendaciones/Consumo_de_bebidas1.pdf

http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0034-89102011000200022&script=sci_arttext

http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S003489102011000200022&script=sci_arttext

<http://www.tecno-educacion.com/2011/11/la-carambola-o-fruta-estrella.html>

<https://sites.google.com/site/coyuca/carambolo>

John W. Baynes Marek, Baynes H. Dominiczak. (2005). Bioquímica Medica. España: Elsevier.

Joshi N., Caputo G.M., Weitekamp M.R., Karchmer A.W. Infections in patients with diabetes mellitus. New England Journal of Medicine 341, 1906-1912.

Katherine L. Tucker, K. M. (2007). Los refrescos de cola, pero no otras bebidas carbonatadas, se relacionan con baja densidad mineral o sea en mujeres ancianas. Revista del Climaterio, 50-59.



Krolewski A.S., Laffel I.M.B., Krolewski M., et al Glycosylated hemoglobin and the risk of microalbuminemia in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. New England Journal of Medicine 332,1251-1255.

L, Kathleen Mahan MS, RD, DCR, Silvia Escott-Stump MA, RD, LD. (2009). Dietoterapia Krause. Barcelona, España: Elsevier Masson.

Luis Gómez, E. J (2011). Patrocinio de programas de actividad física por parte de la industria de bebidas azucaradas. Recuperando el 1 de Mayo de 2011, de Revista de Salud Pública.

Luis Gómez, E.J. (2011). Patrocinio de programas de actividad física por parte de la industria de bebidas azucaradas. Recuperando el 1 de Mayo de 2011, de Revista de Salud Pública:

Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres Jp, Willett WC, Hu FB. Sugar- sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. Diabetes Care 2010; 33:2477-83.

Maser RE, Mitchell BD, Vinik AI, Freeman R. The association between cardiovascular autonomic neuropathy and mortality in individuals with diabetes; a meta- analysis. Diabetes Care 2003; 26: 1895 – 901.

Mattson Porth Carol, Porth. RN. Fisiopatología 7a edición. Ed. Panamericana

NOM-051-SCF/SSA1-2010“Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados – información comerciales y sanitarias.

Noriega E. El Índice glicémico Segunda Parte. Cuadernos de Nutrición; 27: 165-172

Noriega E. El índice glicémico. Cuadernos de Nutrición; 27: 117-124, 2004.

Norman Lavin, M.D., F.A.P., F.A.C.E. Marbán libros, Madrid, España 2003, Endocrinología y Metabolismo.

Pablo Hernández, Claret Mata, Mary Lares, Yuly Velazco, Sara Brito. Índice glicémico y carga glucémica de las dietas de adultos diabéticos y no diabéticos.

Palomar Antonio (2006). Los flavonoides: antioxidantes o prooxidantes. Centro de investigación biomédica. Instituto de ciencias Básicas y preclínicas.

Pop – Busui r, Evans GW, Gerstein HC, et al. Effects of cardiac autonomic dysfunction on mortality risk in the Action to control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) trial. Diabetes Care 2010; 33: 1578-84

Rev. Chil. Nutr. Vol. 38, No. 4, Diciembre de 2001. Niveles de Ingesta Diaria de Edulcorantes no Nutritivos en los escolares de la Región de Valparaíso. Samuel



Durán A. María Quijada M. Loreto Silva V., Nazarena Almonacid M, María Berlanga Z, María Rodríguez N.

Rev. Med. Chile. 2012; 140; 1593-1605. Bases fisiopatológicas para una clasificación de la neuropatía diabética.

Ritz E, Orth S.R. Nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. New England Journal of Medicine 341,1127-1133.

Rivera JA, Muñ BM, Willet Muñoz-Hernández O. Rosas-Peralta M, Aguliar-Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebida para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana, Salud Pública Mex 2008; 50; 173-195.

Rivera, J. A., & Onofre Muñoz-Hernández, M. e.-P. (s.f.). medigraphic. Recuperado el 10 de Octubre de 2010, de http://www.slan.org.mx/docs/bebidas_artic.pdf

Rivera, J. A., Hernández, O. M., Peralta, M. R., Aguilar, C. A., & Popkin, B. M. (s.f.). Secretaria de Salud. Recuperado el 12 de Septiembre de 2010, de Instituto Nacional de Salud Pública:

Rivera, J.A. & Onofre-Hernández. M. (10 de octubre de 2010). Medigraphic. Obtenido de

Rivera. J.A. & Onofre-Hernández M. (10 de Octubre de 2010). Medigraphic. Obtenido de Medigraphic: http://www.slan.org.mx/docs/bebidas_artic.pdf

Saézn H Carmen. 2004. Compuestos Funcionales y Alimentos Derivados de Opuntia spp. In: El Nopal. Tópico de actualidad, Esparza F Gástón, Valdéz C Richard Dy Méndez G Santiago. 1a. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo.

Salvador, B. D. (2006). Química de los Alimentos. Edo. de México: Pearson Addison Wesle

Samuel Duran A.Carla Cordon A. Ma., del Pilar Rodriguez N. (Septiembre, 2013). Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. Rev.Chil. Nut. 40,309-311

Sheetz M.J., King G.I., Molecular understanding of hyperglycemia's adverse effects for diabetic complications JAMA 288, 2579-2588

Tello Orlando; García Ricardo; Vásquez Oscar (2002). Conservación de Averrhoa carambola L "carambola" por azúcar y calor. Facultad de Ingeniería en Industria Alimentaria de la UNAP, Iquitos, Perú. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, Vol. 2, No 1, p, 49 -58

The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. 1993. The effect of intensified treatment of diabetes on the development and progression of long-term



complication in insulindependent diabetes mellitus. New England Journal of Medicine 329.955-977.

Urias Silvas Esmeralda. (2008). Efecto prebiótico de los fructanos de Agave y Daslirion y su implicación en el metabolismo de glucosa y lípidos en ratones. Irapuato: CINVESTAV. Tesis.

UTEPI, 2006. "Piña. Estudio Agroindustrial en el Ecuador. Competitividad de la Cadena de Valor y Prespectiva de Mercado". Programa Integrado MICIP-ONUDI, Quito, Ecuador.

Váldez C Ricardo D, et al. 2004. Advances in cultivated Nopal (Opuntia spp) Nutrition. In: El Nopal. Tópico de actualidad. Esparza F Gastón, Valdez C Ricardo D y Méndez G Santiago. 1a. Ed. Colegio de Postgraduados. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Voulgari C, Moysakakis I, Perrea D, Katsilambros N, Tentolouris N. The association between the spatial QRS-T angle with cardiac autonomic neuropathy in subjects with Type " diabetes mellitus. Diabet Med. 2010; 27: 1420-9

WHO/FAO 1998 Carbohydrates in Human Nutrition. Foodand Nutrition; 63: 14-18

Wolever TM, Brand-Miller JC, AbernethyJ, Astrup A, Atkinson F, Axelse M, Björck I, Brighenti F, Brown R, Brrunes A, Casinraghi MC, Murielle Cazaubiel, Dahlquist L, Delpot E.,Denyer GS Erba D, Frost G, Granfeldt Y, Hampton S, Hart VA, Ha..tönen KA, Henry CJ, Hertzler S, Hull S, Jerling J, Johnsten KL, Lightowler H, Mann N, Morgan L, Panlasigui LN, Pelkman C, Tray Perry, Pfeiffer AT, Pieters M, Ramdath DD, Ramnsingh RT, Robert SD, Robinson C, Sarkkinen E, Sazzigna F Sison DCD, Sloth BStainforth J, Tapola N, Valsta LM, Verkooijen I, Welkiert MO, Weseler AR, Wilkie P & Zang J (2008) Measurin the glycemic index of foods: inyerlaboratory study. American Journal of clinical nutrición; 87: 247-257

