

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

Efectos antropométricos y bioquímicos de una dieta hipocalórica e índice glucémico bajo en mujeres obesas

Autor: Bricia Itzel Calderón Segundo

**Tesis presentada para obtener el título de:
Lic. En Psicología**

**Nombre del asesor:
Guadalupe Partida Hernández**

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.





Tesis

Efectos antropométricos y bioquímicos
de una dieta hipocalórica e índice glucémico bajo
en mujeres obesas

Que presenta

Bricia Itzel Calderón Segundo

Para obtener el grado de
Licenciada en Nutrición

Director

José Francisco Arreola Ortiz

Médico Especialista en Investigación Biomédica

Morelia, Michoacán. México. 2011

Este trabajo se realizó con la supervisión de:

DIRECTOR DE TESIS

José Francisco Arreola Ortiz

Médico Especialista en Investigación Biomédica

Director General

Centro de Educación y Atención Médica en Diabetes

CEYAMED. Morelia

ASESORA DE TESIS

Guadalupe Partida Hernández

Doctora en Ciencias Biológicas

Jefa del Laboratorio de Diabetes Mellitus Clínica y Experimental

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez"

UMSNH

DEDICATORIA

A mi madre **BRISIA SEGUNDO AGUILAR**, dedico esta tesis por ser un ejemplo para mi, por darme el amor, apoyo y fortaleza incondicional a cada momento, por estar en cada etapa de mi vida cuidando mis pasos, gracias a ella que me ayudo a hacer posible este gran logro.

A mis abuelos **BEATRIZ AGUILAR E HILARIO SEGUNDO**, gracias por ser un recinto en mi vida, una de mis más grandes motivaciones, brindándome una gran educación, apoyo por ser para mí un ejemplo de vida.

A mi familia **SEGUNDO AGUILAR**, a mis tíos, primos, sobrinos gracias por su gran apoyo y seguimiento, por enseñarme la fortaleza de lo que puede dar una familia, doy gracias a dios por tener a cada uno de ustedes formando parte de mi vida.

A mi mejor y grande amiga **ESMERALDA GARCIA MALDONADO**, doy gracias amiga por que la vida te puso en mi camino, por las grandes lecciones de vida obtenidas por ti, por tu apoyo incondicional, porque siempre haz estado en todo momento, por contar con tu cariño y apoyo a lo largo de estos años.

A la familia **GARCIA MALDONADO** por abrirme las puertas de su casa y brindar la confianza, cariño, por ofrecerme la oportunidad de visualizar la vida de otra manera.

A mis **AMIGAS** les doy gracias por estar conmigo en momentos difíciles y momentos gratos, porque cada una ha sido un complemento que me ha aportado cosas positivas a mi vida, por brindarme su amistad y cariño en estos años.

A mi asesor **DR. FRANCISCO ARREOLA** por la dedicación que puso en este trabajo, por su gran apoyo e interés y por la confianza depositada en mí, para poder realizar este proyecto.

A los directivos de la **CLINICA HOSPITAL ISSSTE DE PATZCUARO MICHOCAN, DRA. GUADALUPE BEDOLLA, DR. JAVIER SALGADO, DR. CARLOS VAZQUEZ, DR. ENRIQUE FRAGA** por el interés brindado en esta tesis, por el gran apoyo para que este proyecto se realizara y por proporcionarme la confianza depositada en mí, para hacer este proyecto posible.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN _____	8
ANTECEDENTES _____	10
Antecedentes de obesidad _____	10
Determinación de obesidad _____	13
Factores de la obesidad _____	16
Fisiopatologías aunadas a la obesidad _____	21
Obesidad en México _____	25
Obesidad en derechohabientes del ISSSTE _____	27
Obesidad en Michoacán _____	30
Antecedentes de índice glucémico _____	32
Determinación de índice glucémico _____	37
Aplicación del índice glucémico _____	40
Índice glucémico bajo y obesidad _____	42
Efectos de la dieta con IGB _____	43
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA _____	45
JUSTIFICACIÓN _____	47
HIPÓTESIS _____	48
OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS _____	49
MATERIAL Y METODOS _____	50
RESULTADOS _____	57
DISCUSION _____	70
CONCLUSION _____	71
BIBLIOGRAFIA _____	72
ANEXOS _____	76

Resumen

Es bien sabido que la obesidad es una enfermedad que no se cura y que su control es de por vida razón por la cual, el alto índice de fracasos en su tratamiento. Es también la causa principal de diabetes mellitus tipo 2, contribuyendo a ella hasta en un 70 %. A la fecha, es un problema de salud mundial puesto que existen en el mundo, 300 millones de personas con obesidad y alrededor de 700 millones de individuos con sobrepeso. En nuestro país el 63.9% de la población adulta tiene sobrepeso u obesidad debido en gran parte a una transición epidemiológica y nutricional cuya causa es la alteración del balance entre la ingestión de energía y la actividad física.

En el control de la obesidad se han desarrollado múltiples tratamientos tanto farmacológicos como dietéticos. Fue de nuestro interés el abordarla desde este último punto de vista con el objetivo de valorar el efecto de un plan de alimentación hipocalórico con alimentos de índice glucémico bajo sobre diversos parámetros antropométricos y bioquímicos. Para ello se diseñó un plan de alimentación de 1200 calorías con los alimentos ya mencionados (HiC+IGB) que se administró por 60 días a un grupo integrado por 9 mujeres con obesidad grado 2 en quienes se evaluaron el peso corporal, IMC, perímetro de brazo, perímetro de cintura, perímetro de cadera, relación cintura/cadera y agua corporal; colesterol total, glucosa, urea, creatinina y ácido úrico séricos, tanto al inicio como al final del estudio. Sirvieron como comparación 6 pacientes con obesidad grado 2 a las cuales solo se les administró un plan de alimentación hipocalórico (HiC) al cual se le realizaron las mismas mediciones antropométricas y bioquímicas en los mismos tiempos.

En el grupo de mujeres obesas con HiC+IGB y al final del estudio, se observaron reducciones en el peso corporal, IMC, perímetro de brazo y cintura, grasa corporal, colesterol total y glucosa sérica con aumento del agua corporal y la creatinina comparados con el grupo con HiC exclusivamente y en quienes las reducciones correspondieron al peso corporal, IMC y perímetros de brazo, cintura y cadera con incremento en las cifras de ácido úrico. Los resultados

obtenidos nos permiten concluir que el plan de alimentación con HiC+IGB permiten reducir además del peso corporal, la grasa corporal y las concentraciones séricas de colesterol y glucosa probablemente como resultado en la reducción calórica y de la ingesta de alimentos con índice glucémico bajo con incremento en la cantidad de fibra.

Introducción.

En México, las personas con obesidad (con respecto a las de peso saludable) tienen una reducción de 10 a 15 años en sus expectativas de vida. La muerte por obesidad alcanza los 200 mil casos al año. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en nuestro país, 6 de cada 10 individuos presentan sobrepeso u obesidad como resultado de una interacción compleja entre los genes y el medio ambiente que da por resultado un desequilibrio de energía debido a un estilo de vida sedentario y/o un consumo calórico excesivo (1).

Los problemas alimentarios como el sobrepeso y la obesidad, están cobrando cada vez más importancia, no solo en los países desarrollados, sino también en aquellos económicamente menos favorecidos.

Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía de la alimentación humana. Originalmente las recomendaciones de un consumo se estiman en base al requerimiento energético total, considerando los requerimientos proteicos, lipídicos y de hidratos de carbono. En la década de los 80 se comenzaron a estudiar los efectos biológicos de los hidratos de carbono sobre la salud a nivel poblacional y en grupos con requerimientos especiales como son las personas con obesidad, diabetes mellitus y dislipidémicos.

En 1981, David Jenkins y cols. en la Universidad de Toronto Canadá, desarrollaron e introdujeron el concepto de índice glucémico (IG) como una herramienta para el manejo dietético de personas con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) tomando en consideración que los hidratos de carbono (HC) simples (mono y disacáridos) producen un incremento de la glucosa sanguínea más rápido y mayor que los complejos (polisacáridos) aduciendo además, que los alimentos independiente de su contenido total de carbohidratos tienen proporciones diferentes de hidratos de carbono simples y complejos (2).

En personas obesas la aplicación del IG en el plan de alimentación tiene como finalidad dejar clara la noción química de que los hidratos de carbono estos pueden ser simples y complejos, según su consumo disminuye o aumenta su

velocidad de absorción lo cual, repercute en la velocidad con que se incrementa la concentración de glucosa en la sangre, de tal forma que nos permita orientar a la población sobre el tipo de hidratos de carbono que debe incluir en su dieta.

Anteriormente, al elaborar los planes de alimentación para personas con obesidad e intolerancia a la glucosa solo se tomaba en cuenta la rapidez con que se asimilaban los hidratos de carbono, porque su clasificación en rápidos o lentos se fundamentada en su clasificación química: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos simples o complejos.

El concepto de IG puso en evidencia las discordancias que existen entre la rapidez de absorción teórica y los resultados in vivo.

El IG fue motivo de una reunión internacional de expertos en nutrición en la localidad francesa de Bandol, al sur de Francia ahí los especialistas coincidieron en atribuir al IG un papel fundamental en la alimentación, ya que, independientemente del contenido calórico, cada tipo de alimento, tiene una influencia metabólica diferente de acuerdo con este índice (2,3).

Antecedentes.

Obesidad.

La obesidad ha acompañado al ser humano desde los albores de la historia. Se cuenta con registros de obesidad desde la edad de piedra, como puede ser apreciado en algunas obras de arte de esa época. Un ejemplo es la Venus de Lausel (era paleolítica) que se encuentra en el museo de Saint Germain en Laye, Francia y que según parece representa a una mujer evidentemente obesa debido supuestamente, a los cambios anatómicos característicos de maternidades sucesivas. Otra es la famosa Venus de Lespugue conservada en el Museo de l'Homme en Paris esta es sin duda alguna la más representativa del arte prehistórico, se puede considerar como una figura geométrica del cuerpo de una mujer obesa. Así mismo, podemos apreciar la Venus de Willendorf con evidente obesidad mórbida.

A través de la historia, en todas las sociedades, la búsqueda y el acopio de alimentos han sido parte integral de la actividad humana, con la diferencia de que las sociedades primitivas tenían la posibilidades limitadas de elección y obtención de alimentos, mientras que en la actualidad esta posibilidad parece ser casi ilimitada (4).

Fue en el en el siglo V a. de C. cuando Hipócrates reconoció por primera vez la importancia de la obesidad en la salud. De este modo señaló que la alimentación y el ejercicio eran fundamentales en el tratamiento de las personas obesas y en aquellos que deseaban perder peso.

En algunas sociedades, la obesidad era indicio de prestigio social, salud y fertilidad. La mayor parte de las personas especialmente las obesas, confunden la obesidad con robustez y esto significaba para ellos una buena salud.

En el renacimiento en el siglo XV y XVI el sobrepeso y la obesidad en las mujeres era prototipo de belleza, así quedó evidenciado en varias representaciones de diversos pintores de la época, como por ejemplo el cuadro

de Rubens "Las Tres Gracias" y el "Juicio de Paris". A finales de los 50's principios de los 60's, Fernando Botero revive en lo artístico la obesidad con sus celebres pinturas y esculturas (5,6).

En México la obesidad ha pasado de ser una condición considerada puramente como un problema cosmético a una seria amenaza para la salud pública. Ya que así lo demuestran los reportes de muchos investigadores nacionales que preocupados por el avance de esta enfermedad, han estudiado su prevalencia en diferentes partes del país (7,8).

En un estudio que se realizó en México se pudo comparar lo que se comía en 1970 y lo que se come 30 años después, es fácil comprender el porqué de la obesidad como lo observamos en las tablas siguientes:

Kilogramos de alimentos consumidos por año por persona.

Año	1970	2000
kg por persona	684	806
Proteínas	267	282
Grasas	25	35
Azúcares	63	78
Vegetales	153	193
Granos	67	91
Frutas	109	127

Mientras que la comparación de kilocalorías se manifiesta de esta manera:

Kilocalorías consumidas por año por persona

AÑO	1970	2000
Carbohidratos	1,568,000	1,956,000
Grasas	225,000	315,000
Proteínas	1,068,000	1,128,000
Kcal por año	2861,000	3,399,000

En conclusión el aumento de kilogramos de comida consumidos por año en 30 años fue de 122 kg y el de kilocalorías de 538,000 después de los 30 años de comparados.

Podemos agregar que vivimos en una época de globalización e industrialización y tecnología que ha provocado transformaciones radicales en los hábitos de alimentación y actividad física entre otros factores (4).

Determinación de obesidad

La obesidad, incluyendo al sobrepeso como un estado premórbido, es una enfermedad crónica caracterizada por el almacenamiento en exceso de tejido adiposo en el organismo, se acompaña de alteraciones metabólicas que predisponen a la presentación de trastornos que deterioran el estado de salud, asociada en la mayoría de los casos a patología endócrina, cardiovasculares y ortopédica principalmente y relacionada a factores biológicos, socioculturales y psicológicos.

Para determinar el sobrepeso y la obesidad se utiliza el Índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quetelet, es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2), es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, tanto a nivel individual como poblacional.

El IMC constituye la medida poblacional más útil del sobrepeso y la obesidad, pues la forma de calcularlo no varía en función del sexo ni de la edad en la población adulta.

La obesidad se determina de acuerdo a los criterios de la OMS y de la Norma Oficial Mexicana de Obesidad cuando en los adultos existe:

- IMC > de 27
- IMC > de 25 población de talla baja

Cuando existe talla baja Determinación de talla baja:

- Mujer adulta, estatura es < 1.50 m.
- Hombre adulto < de 1.60 m (g).

Clasificación de IMC como resultado de obesidad:

- Obesidad tipo 1 cuando se tiene un IMC entre 30 y 34.9
- Obesidad tipo 2 cuando se tiene un IMC entre 35 y 39.9
- Se considera obesidad tipo 3 cuando se tiene un IMC mayor de 40.

Diversos estudios epidemiológicos revelan que existe una relación entre la obesidad y la tasa de mortalidad por enfermedades crónicas, de tal manera que en la medida que se incrementa el IMC aumenta el riesgo de padecer otras enfermedades (10,11).

La obesidad abdominal se identifica cuando la circunferencia de la cintura de los hombres es mayor de 90 cm y la de las mujeres mayor de 80 cm.

El índice cintura cadera se utiliza para conocer el tipo de obesidad se calcula dividiendo el diámetro de la cintura entre el de la cadera, y se considera que el adulto tiene exceso de grasa en la zona central o abdominal cuando la proporción es mayor a 1 en hombres y 0.80 en mujeres (12,13).

Es bien sabido que la obesidad incrementa el riesgo de enfermedad y muerte de la persona debido a diabetes mellitus tipo 2 (DM2), accidente cardiovascular, cardiopatía, hipertensión, dislipidemias, trastornos de la vesícula biliar y de los riñones, de osteoartritis y apnea del sueño.

Los cambios de alimentación y en el estilo de vida que acompañan a la urbanización y el desarrollo de las sociedades han favorecido la expresión de los genes que predisponen a la obesidad, y a su vez, han modificado los patrones de salud y enfermedad.

El exceso de grasa corporal es una condición preocupante debido a que representa un factor de riesgo que incrementa la morbilidad y mortalidad. Dependiendo del momento y el sitio de depósito puede llegar a ser estéticamente indeseable (1).

La obesidad es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) cómo la epidemia mundial (pandemia) del siglo XXI (14). Se presenta como la

patología metabólico-nutricional más frecuente en la actualidad, tanto en la edad adulta como en la infancia, más allá de sus particularidades clínicas y socioculturales (15-18). En los países en vías de desarrollo, la obesidad se relaciona estrechamente con los cambios socio-económicos de la población: la falta de educación de los padres, la obesidad materna y la inseguridad alimentaria en el hogar influyen negativamente a la hora de definir un estilo de vida saludable para el grupo familiar.

La evolución de la obesidad es una preocupación creciente de las autoridades sanitarias nacionales e internacionales. Porque pone en peligro la viabilidad de los sistemas sanitarios al causar pesados costes económicos directos e indirectos, porque también y muy en primer término, afecta a los niños y jóvenes (9-11,18,19).

Factores de la obesidad

El incremento tan abrupto de la obesidad que ha ocurrido en las últimas décadas, así como su gran extensión, obedece principalmente a cambios importantes en la alimentación de la población, al patrón de actividad física y a otros factores de índole sociocultural.

Malos Hábitos Alimentarios.

- Alto consumo de alimentos de alta densidad energética y bajo contenido de nutrientes.
- Alto consumo de azúcares y carbohidratos refinados.
- Alto consumo de grasas, principalmente saturadas, ácidos grasos trans y colesterol.
- Alto consumo de bebidas alcohólicas.
- Pobre consumo de vegetales y frutas frescas.
- Pobre consumo de carbohidratos complejos y fibra.
- Aumento del tamaño de las raciones de alimentos, especialmente en restaurantes y "cadenas de alimentos rápidos".
- Aumento del consumo de alimentos procesados que conllevan a un aumento del consumo de carbohidratos simples (principalmente azúcar), grasas (principalmente saturada) y disminución en el de carbohidratos complejos y fibra (20).
- Reducción de la actividad física
- Reducción del trabajo físico debido a adelantos tecnológicos.
- Uso cada vez mayor de transporte automotor.
- Automatización de los vehículos y reducción del gasto energético en la operación de maquinarias y vehículos (ventanillas eléctricas, etc.).
- Uso de ascensores y "escaleras eléctricas".
- Reducción del tiempo dedicado a jugar al aire libre, por inseguridad y preferencia por juegos electrónicos y la televisión.

Aspectos socioculturales.

- Comprensión de la obesidad como expresión de salud y no de enfermedad.
- Comprensión de la obesidad como sinónimo de afluencia en algunas culturas.
- Aceptación de la obesidad como expresión del patrón cultural de belleza influenciado por los medios de comunicación.

Procesos de transición asociados a los factores anteriores.

- Transición demográfica.
- Transición epidemiológica.
- Transición nutricional.

La transición demográfica es un proceso por el que atraviesan o han atravesado casi todos los países del mundo. Se refiere al tránsito de un régimen caracterizado por niveles de mortalidad y fecundidad elevados y sin control, a otro de niveles bajos y controlados, acompañados por un aumento de la esperanza de vida (13,21).

La transición epidemiológica enfoca el cambio en los patrones de salud y enfermedad. Se refiere al tránsito de poblaciones con altas prevalencias de enfermedades infecciosas, por pobres condiciones ambientales, a poblaciones con predominio de enfermedades crónicas. El proceso de transición epidemiológica está condicionado por la transición demográfica, por cambios socio-económicos y por el proceso de urbanización-modernización (14,22).

La transición nutricional describe los cambios en el régimen alimentario, en el patrón de trabajo, en la actividad física y en el tipo de recreación. Se refiere al tránsito de poblaciones con altas prevalencias de desnutrición a poblaciones con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la nutrición. El proceso de transición nutricional está condicionado por las

transiciones demográfica y epidemiológica, por los cambios socio-económicos, como el aumento de los ingresos, por el proceso de urbanización-modernización, por cambios en las características de ocio y trabajo (avance tecnológico) y por la influencia de los medios de comunicación de masas y el marketing de alimentos (17,21).

Migración.

Las migraciones de los pobladores rurales hacia las periferias urbanas y de países más pobres hacia otros en mejor situación, han producido cambios importantes en las condiciones y el modo de vida de dichos grupos. Este hecho relaciona la migración con la obesidad si consideramos que, en general, la tendencia de aumento de la obesidad en adultos a nivel mundial puede explicarse por el proceso de urbanización y aumento en la expectativa de vida, disminución del gasto energético relacionado con el avance tecnológico, la urbanización y el aumento progresivo en el consumo de grasa y de la densidad energética provenientes de alimentos industrializados más accesibles en el mercado. Por otro lado, cabe señalar que también muchos inmigrantes, huyendo de la pobreza o en la búsqueda de trabajo, pueden tener como destino lugares que no poseen la infraestructura urbana (agua, alcantarillado, habitación, etc.), social (educación y salud) y económica (oportunidades de empleo, abastecimiento alimentario, etc.) para absorberlos y proporcionarles condiciones dignas de vida (17,21).

Nivel socioeconómico.

A pesar de que muchos estudios muestren en sus resultados una relación directa entre la situación socioeconómica y la obesidad, varios autores indican la importancia de no considerar este hecho de forma aislada ni como una relación causal, pues la complejidad del proceso se asocia con su evolución temporal, implicando en cambios que pueden resultar en un mayor predominio de la obesidad en las clases más pobres, principalmente entre las mujeres. Así, por el contrario, la asociación directa entre el nivel socioeconómico y la

obesidad, parece apoyar la hipótesis de que la transición en el desarrollo económico está acompañada de cambios en el estilo de vida (patrones alimentario y de actividad física) que pueden explicar esa asociación. Con el desarrollo socioeconómico desaparecen los factores que protegen a los pobres contra la obesidad (desaparece la escasez de alimentos y el gran gasto energético de los más pobres) mientras que se mantienen y fortalecen los que protegen a las clases de mayor poder adquisitivo (las personas con mejores condiciones económicas adquieren alimentos más apropiados y conservan valores culturales relacionados al cuidado del cuerpo como símbolo de status social) (18, 23).

Herencia.

La herencia es importante se ha visto que cuando ninguno de los progenitores es obeso, la posibilidad de que el descendiente sea obeso es de un 10%, si uno de ellos es, la posibilidad aumenta 40% y si ambos lo son la posibilidad es del 80%.

Fármacos.

Algunos psicotrópicos, los antidepresivos, neurolépticos y tranquilizantes inducen al aumento de peso por incrementar el consumo de alimentos, así como algunos anticonceptivos orales y esteroides (19).

La OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económicos) está insistiendo en sus informes más recientes en que la obesidad es uno de los más importantes factores de riesgo que ponen en peligro la salud y que mayores repercusiones van a tener en el futuro sobre el crecimiento del gasto sanitario (24,25).

La obesidad como ya mencionamos tiene un origen multifactorial donde participan factores ambientales en estrecha relación con factores genéticos de riesgo subyacentes. Es por sí misma una entidad patológica ya que representa el principal factor de riesgo asociado a mortalidad cardiovascular en el mundo y el principal factor de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo II.

El rápido incremento en las tasas de obesidad ha sido atribuido a cambios recientes que han llevado por un lado a modificaciones en el estilo de vida con hábitos de alimentación distintos y un descenso progresivo de la actividad física y por otro al aumento en la disponibilidad de alimentos particularmente de aquéllos con un alto contenido calórico.

Sin embargo, a pesar de que la población está expuesta a los distintos factores ambientales que promueven el desarrollo de obesidad se reconoce claramente una gran variabilidad interindividual en la susceptibilidad a la obesidad. Esto sugiere que la acumulación de grasa corporal tiene una base genética, no sólo en las formas monogénicas de obesidad, sino también en la obesidad común, todo lo cual lleva al desarrollo de obesidad, que actualmente constituye una pandemia (26).

Vivimos en una época de globalización, industrialización, y tecnología que ha provocado transformaciones radicales en los hábitos de alimentación y actividad física.

A esto debemos sumar la influencia de los cambios económicos y las migraciones humanas. Si pensamos también en el intenso bombardeo de los medios masivos de comunicación que invitan a estilos de vida poco sanos, lo extraño no es que existan sujetos obesos, sino que aun puedan existir personas delgadas (27).

Por lo tanto la obesidad hoy es un problema grave de salud, que está aumentando la demanda de servicios sanitarios ya que es una enfermedad crónica, multifactorial que involucra factores genéticos, estilo de vida, sedentarismo, metabólicos, endocrinos, psicológicos, ambientales, socio-económicos, nutricionales, de raza, genero y culturales que conducen al excesivo acumulo de tejido adiposo que conlleva con un importante riesgo para la salud, provocando muertes prematuras y perdidas de años de vida saludable (28).

Fisiopatologías aunadas a la obesidad.

La obesidad representa un riesgo de hasta 6 veces mayor de padecer enfermedades crónicas no transmisibles que producen varias alteraciones:

Hiperinsulinemia.

El incremento de peso se asocia con frecuencia a un aumento de las concentraciones plasmáticas basales de insulina (hiperinsulinemia). Tanto la secreción pancreática como las concentraciones plasmáticas de insulina se hallan aumentadas ante la estimulación. Además, existe una insulinoresistencia debido tanto a la disminución del número de receptores de insulina como a un probable defecto postsreceptor. El aumento de la resistencia y el incremento de las necesidades de insulina pueden determinar en el individuo obeso el fallo pancreático y la aparición de diabetes mellitus secundaria a la obesidad. La prevalencia de diabetes mellitus tipo II es tres veces superior en los individuos obesos y en la mayoría de los casos puede controlarse reduciendo el peso del paciente.

Hipertensión arterial.

La resistencia a la insulina y el hiperinsulinismo pueden ser los responsables del aumento de la reabsorción tubular renal de sodio que presenta el paciente obeso y, por este mecanismo, explicar la alta prevalencia de Hipertensión Arterial. Otros factores pueden estar implicados en la aparición de HTA del individuo obeso, ya que los pacientes con un insulinoma mantienen cifras de presión arterial normales. La pérdida de peso se acompaña de una disminución importante de las cifras de presión arterial en la mayoría de los obesos incluso sin realizar una dieta hiposódica.

Enfermedades cardiovasculares.

La obesidad puede producir un aumento del volumen sanguíneo, del volumen diastólico del ventrículo izquierdo y del gasto cardíaco, responsables a medio plazo de hipertrofia y dilatación del ventrículo izquierdo. La insuficiencia

cardíaca congestiva y la muerte súbita son mucho más frecuentes en el paciente obeso.

Lípidos plasmáticos.

El aumento de las concentraciones circulantes de triglicéridos en la obesidad se asocia a la disminución de los valores plasmáticos de HDL-colesterol y al aumento de las concentraciones de LDL-colesterol. La hipertrigliceridemia, muy frecuente entre los obesos debido al aumento de la secreción hepática de VLDL, puede ser secundaria al hiperinsulinismo y suele mejorar con la pérdida de peso. La presencia de hipertrigliceridemia o hipercolesterolemia resistente a la pérdida de peso en un paciente obeso obligará a adoptar medidas específicas de control de la dislipidemia. La alteración del perfil lipídico y el aumento del trabajo cardíaco confieren al paciente obeso un alto riesgo de padecer cardiopatía isquémica.

Insuficiencia venosa periférica.

A mayor obesidad, mayor riesgo de presentar varices, estasis venosa en las extremidades inferiores, edemas y cambios tróficos de la piel. La obesidad se asocia a un mayor riesgo de padecer enfermedad tromboembólica.

Problemas respiratorios.

La obesidad mórbida puede asociarse a alteraciones de la ventilación que conducen a una hipoxia crónica cianótica e hipercápnica. La hipoventilación alveolar grave, asociada a hipoxia y largos períodos de somnolencia en un individuo con obesidad mórbida, se ha denominado síndrome de Pickwick. Estos pacientes pueden precisar hospitalización y, debido a la hipertensión pulmonar asociada a hipoxemia crónica, presentan gran riesgo de padecer insuficiencia cardíaca. El síndrome de apneas/hipopneas durante el sueño (SAHS) es una manifestación clínica frecuente en los grandes obesos. La apnea nocturna puede ser tanto obstructiva como central. En este último caso pueden producirse paros respiratorios de hasta 30 segundos, acompañados de trastornos graves del ritmo cardíaco. En la mayoría de los casos el cuadro

clínico de dicho síndrome mejora con la pérdida de peso. En ciertos casos resistentes puede justificarse el tratamiento con soporte ventilatorio, farmacológico o quirúrgico.

Cáncer.

El riesgo de padecer cáncer de endometrio, de mama, vesícula y vías biliares aumenta en las mujeres obesas. En el varón la obesidad se asocia especialmente a cáncer de colon, recto y próstata.

Colelitiasis y esteatosis hepática.

El aumento de los depósitos de triglicéridos ocasiona un aumento de la producción de colesterol. El incremento de la síntesis de colesterol se acompaña de un aumento de su excreción biliar y la saturación de la bilis. El paciente obeso presenta un alto riesgo de padecer colelitiasis. La utilización de dietas muy hipocalóricas y pobres en lípidos puede desencadenar cólicos hepáticos. La obesidad se acompaña a menudo de un hígado graso. La esteatosis se asocia a un ligero aumento de los valores de transaminasas en sangre.

Hiperuricemia y gota.

La hiperuricemia del paciente obeso es multifactorial. La depuración y la producción de ácido úrico se encuentran disminuidas y aumentadas, respectivamente. El uso de dietas cetogénicas y muy bajas en calorías puede provocar un brusco aumento de los niveles de ácido úrico y desencadenar una crisis gotosa.

Problemas psicológicos.

Las personas con obesidad a menudo son objeto de burla y esto conlleva a problemas emocionales no expresados fácilmente por lo que sufren.

La obesidad mórbida provoca en general graves trastornos psicológicos y de adaptación al medio. La depresión y la ansiedad se presentan con frecuencia en el paciente obeso, siendo estos trastornos secundarios a la enfermedad.

Otros problemas endocrinos asociados a la obesidad

La excreción de 17-hidroxicorticoides en orina se encuentra a menudo elevada en los pacientes obesos. Las concentraciones plasmáticas de cortisol pueden estar aumentadas en algunos casos, aunque normalmente la prueba de la dexametasona produce una inhibición de su secreción. En algunos casos en que dicha inhibición es incompleta será difícil discernir entre un problema secundario a la obesidad o un síndrome de Cushing. La secreción de Hormona de crecimiento frente a diferentes estímulos, como la hipoglucemia, el ejercicio o la perfusión de arginina, puede estar disminuida (29).

Obesidad en México.

La Organización Mundial de la Salud considera la obesidad como una epidemia mundial ya que se estima existen más de 300 millones de obesos y alrededor de 700 millones de individuos con sobrepeso en el mundo. México muestra una de las prevalencias de obesidad y sobrepeso más altas presentándose en el 69.3% de la población adulta por lo que ocupa el segundo lugar a nivel mundo. Además, la tendencia creciente de esta condición en nuestro país refleja cifras alarmantes con un incremento cercano al 30% en los últimos 13 años (1).

México experimenta una transición epidemiológica y nutricional caracterizada por el aumento de la obesidad y las enfermedades crónicas no-transmisibles asociadas con la nutrición.

Entre los mecanismos clave de éste proceso se incluyen principalmente alteraciones del balance entre ingestión de energía y actividad física. Por otra parte, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población pediátrica ha aumentado hasta alcanzar proporciones epidémicas alrededor del mundo. En México, uno de cada cinco niños en edad escolar padece sobrepeso u obesidad.

El aumento del sobrepeso y la obesidad en niños ha sido también importante en hijos de migrantes hispanos, que radican en los EUA.

Se estima que entre un 42 a un 63% de los niños obesos en edad escolar llegan a ser adultos obesos. La obesidad en sí misma es un factor de riesgo de enfermedades crónicas en la niñez, tales como diabetes e hipertensión y las consecuencias de la obesidad sobre la morbilidad y mortalidad en la edad adulta son considerables, principalmente por diabetes, enfermedades cardiovasculares, dislipidemias y cáncer (9).

Desde la infancia se están presentando cifras altas de sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional. De acuerdo con la distribución del índice de masa corporal (IMC=kg/m²) para la edad, 26% de los escolares en México y uno de cada tres

adolescentes presentan exceso de peso, es decir, la combinación de sobrepeso y obesidad. En las personas mayores de 20 años de edad, las prevalencias de sobrepeso y obesidad (IMC ≥ 25) se han incrementado de manera alarmante; actualmente, 71.9% de las mujeres y 66.7% de los hombres mexicanos tienen exceso de peso (26).

En nuestro país el aumento en la prevalencia de obesidad en los últimos años y la alta mortalidad ha llevado por primera vez a reconocer este problema como de urgente atención dentro del Plan Nacional de Salud (14).

Obesidad en derechohabientes del ISSSTE

Se realizó un estudio en el que se entrevistaron a 4 mil 595 derechohabientes de las 35 delegaciones del ISSSTE en todo el país, de los cuales 49.3% son hombres y 50.7% mujeres. Los datos señalan que el promedio de edad de la población participante fue de 46.8 años y el mayor porcentaje de los afiliados entrevistados se encuentra entre los 30 y 59 años de edad. Uno de los objetivos fue analizar las estadísticas de sobrepeso y obesidad.

Obesidad abdominal.

Los datos de la encuesta muestran que la prevalencia de obesidad abdominal en los trabajadores activos del ISSSTE fue de 76.7%; en las mujeres el porcentaje es ligeramente superior (78.8%) que en los hombres (74.6%). En cuanto a los pensionados la proporción es de 80.3%. Las mujeres presentan las mayores proporciones de obesidad abdominal; en las pensionadas la frecuencia corresponde a 88.9%, 18.3 puntos porcentuales más que los hombres.

Hay un aumento constante en la prevalencia conforme aumenta la edad, alcanzado su mayor índice en los trabajadores activos de 60 a 69 años (90.8%) y en los pensionados de 50 a 59 (85%).

Índice cintura cadera.

Los datos muestran que a partir de un índice cintura cadera mayor a 1 en hombres y de 0.80 en mujeres, la persona tiene exceso de grasa en la zona central o abdominal del cuerpo, siendo éste un factor de riesgo de enfermedad coronaria; 49.8% de los trabajadores activos del ISSSTE presentó un índice superior, mientras que 58.3% de los pensionados lo rebasaron. Estratificando por género se encontró que las mujeres tienen un índice de cintura cadera mayor (86.7%) que los hombres, tanto pensionados como trabajadores activos.

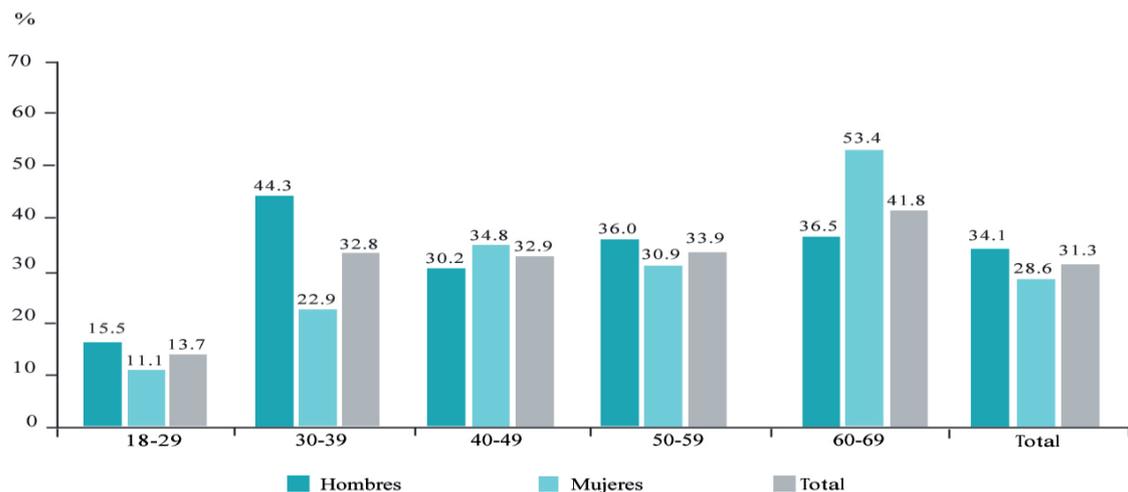
Al analizar por grupos de edad, el porcentaje del índice cintura cadera mayor a 1 en hombres fue incrementándose ligeramente a medida que la edad progresaba; el porcentaje de riesgo fue 5.7% en el grupo de edad más joven (18 a 29 años), y alcanzó su máxima proporción en el grupo de 70 años o más (22.5%).

En las mujeres se observó un porcentaje del índice cintura cadera mayor a 0.80 desde edad temprana y se incrementó a medida que ésta avanzó. El porcentaje menor se observó en el grupo de 18 a 29 años de edad (79.2%) y el más alto fue en las mujeres de 70 o más años de edad (92.5%).

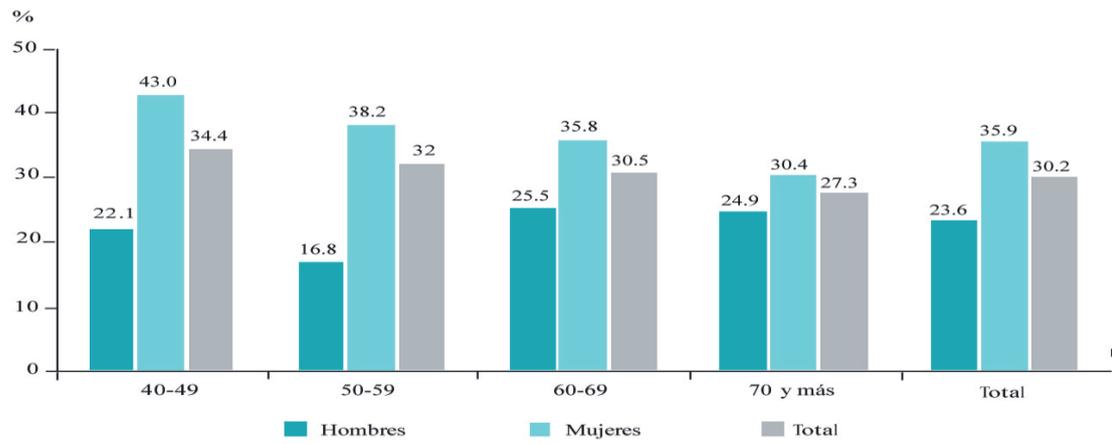
Se encontró una prevalencia general de sobrepeso de 43.3% y de obesidad de 31.1%. Para los hombres la proporción de sobrepeso y obesidad fue 44.7% y 32.2%, respectivamente. Para las mujeres la frecuencia fue de 41.9% y 30.1%, respectivamente.

Entre los trabajadores activos la mayor prevalencia de obesidad se alcanzó en los que tienen entre 60 y 69 años de edad (41.8%), mientras que en los pensionados la mayor proporción se observó entre los 40 y 49 años (34.4%).

La prevalencia total de sobrepeso es más alta en los trabajadores del ISSSTE (43.3%), lo cual es acorde con lo reportado en otras encuestas de la población general. En tanto la prevalencia de obesidad (31.1%), tiene un comportamiento similar a lo reportado por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (30%) (13).



Prevalencia de obesidad en trabajadores activos del ISSSTE, según grupos de edad y género



Prevalencia de obesidad en trabajadores pensionados del ISSSTE, según grupos de edad y género. (13)

Obesidad en Michoacán.

Según la encuesta de salud y nutrición realizada en el estado de Michoacán en el año del 2006 arrojó los siguientes datos de personas que padecen obesidad y sobrepeso.

Preescolares:

7722 menores de cinco años de edad que, aplicados los factores de expansión, representan 9442934 niños en todo el país. La prevalencia de sobrepeso es mayor en los niños de localidades urbanas (9.7%) que en los de localidades rurales (1.1%). La prevalencia estatal de sobrepeso se ubicó en 7.1%.

Escolares:

Se analizó la información de 15111 niños de 5 a 11 años que, aplicados los factores de expansión, sobrepeso y obesidad es 4 puntos porcentuales mayor en escolares de localidades urbanas (23.9%) que en los que habitan localidades rurales (19.6%). Tanto en localidades urbanas como en rurales, se observa mayor prevalencia de sobrepeso más obesidad en niñas que en niños. En Michoacán uno de cada cinco niños padece sobrepeso u obesidad.

Adolescentes:

La ENSANUT 2006 analizó la información de 14578 adolescentes 12 a 19 años de edad, 757400 adolescentes en todo el país. En Michoacán, de una muestra cuya expansión representa alrededor de 790 mil adolescentes, 9% presentó talla baja y 34% exceso de peso. Para las localidades urbanas, la prevalencia combinada de sobrepeso más obesidad fue 37.9% (36% en hombres y 39.4% en mujeres) en comparación con 27.5% encontrando para las localidades rurales, una distribución de 24.5% para hombres y de 31.2% para mujeres.

Adultos:

Se analizó la información de 33624 hombres y mujeres mayores de 20 años. La prevalencia nacional de sobrepeso fue mayor en hombres (42.5%) que en mujeres (37.4%), mientras que la de obesidad fue mayor en mujeres (34.5%) que en hombres (24.2%).

La suma de las prevalencias de sobrepeso y obesidad en los mayores de 20 años fue 71.9% para mujeres (alrededor de 24910507) y 66.7% para hombres (alrededor de 16231820).

La prevalencia de sobrepeso más obesidad en Michoacán y para ambos tipos de localidad fue 69% en adultos mayores de 20 años de edad (70.8% para mujeres y 67.7% para hombres). Las mujeres, tanto de residencia urbana como rural, presentan una prevalencia de sobrepeso más obesidad arriba de 70%. Para los hombres de las localidades rurales existe una diferencia de 29 puntos porcentuales entre el sobrepeso (49.3%) y la obesidad (19.6%).

Aunada a las altas cifras de sobrepeso y obesidad, la prevalencia de circunferencia de cintura considerada como obesidad abdominal fue 77% en el estado, con una marcada diferencia entre sexos: 64% hombres y 85% mujeres. Las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron elevadas en los diversos grupos de edad. Una quinta parte de los niños en edad escolar, un tercio de los adolescentes y siete de cada 10 adultos la presentan. Dado que el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de enfermedades crónicas, es urgente aplicar estrategias y programas dirigidos a la prevención y control de la obesidad en estos grupos de edad (26).

Antecedentes del índice glucémico

El primer trabajo sobre el IG fue publicado por Jenkins y col. en 1981 considerando que este índice podría servir para clasificar a los alimentos que contienen hidratos de carbono sobre una base fisiológica. Se interesó en los pacientes que padecían diabetes mellitus ya que está afecta la capacidad del cuerpo para procesar los hidratos de carbono y el azúcar, en la época en que el Dr. Jenkins inició su investigación, en la dieta para personas con diabetes mellitus, los hidratos de carbono estaban severamente restringidos, dado que la función principal de los hidratos de carbono es proporcionar energía al cuerpo los enfermos de diabetes tenían que compensar la falta de calorías con una dieta elevada en grasa las cuales no hacen subir los niveles de azúcar, como resultado muchos diabéticos se estaban exponiendo a un riesgo cada vez mayor de morir a causa de una enfermedad cardiaca, por ello se calculó el IG en 62 alimentos (3) que se utilizaron como una clasificación para proveer una indicación de la manera en la cual se digieren los alimentos (30). Ya que el IG mide la capacidad que tiene determinado alimento para elevar la glucemia comparado con otro alimento control (3).

Salmerón y col. calcularon el consumo usual de fibra dietética, el índice glucémico y el nivel de glucemia. A lo largo de 6 años se diagnosticaron 915 casos de incidencia de diabetes. El índice glucémico se relacionó positivamente con el riesgo de diabetes mellitus, después de ajustarlo para la edad, el índice de masa corporal, tabaquismo, actividad física, antecedentes familiares de diabetes, consumo de alcohol, ingesta de fibra de cereales y energía total (5).

Schulze y colaboradores estudiaron 656 casos de DM2 y 694 controles entre mujeres pertenecientes al estudio sanitario de enfermeras (Nurses' Health Study), así como estudios prospectivos de 35340 mujeres pertenecientes al citado "Nurses' Health Study" y 89311 mujeres en el "Nurses' Health Study II", que se siguieron por diabetes incipiente. En el estudio identificaron un patrón dietético que incrementaba el riesgo de padecer diabetes tipo mellitus tipo 2,

probablemente exacerbando los procesos inflamatorios, al tratarse de una alimentación con elevado contenido en bebidas azucaradas, granos refinados y carnes procesadas, pero pobre en vegetales, cereales integrales y legumbres, ricas en isoflavonas (7).

En estudios realizados en individuos con diabetes tipo 2, se ha observado que después de tres semanas de dietas con bajo IG, basados en alto consumo de judías secas, una reducción en LDL y colesterol total, y en períodos con dietas de bajo IG durante seis semanas se notó una mejoría en el peso y en la hemoglobina glucosilada (10).

Jarvi y col. En un estudio realizado en 1994 que habla de la influencia de la estructura de los alimentos en el metabolismo postprandial realizado en 10 pacientes diabéticos a los que se les dieron 2 comidas mixtas compuestas por alimentos naturales arrojaron los siguientes resultados: las concentraciones de glucemia fueron significativamente bajas luego de 60, 90 y 120 minutos posteriores a comida de bajo IG que la glucemia correspondiente a las comidas de alto IG. También las concentraciones plasmáticas de insulina aumentaron significativamente luego de la dieta con IG más bajo (31).

El concepto de IG, ha sido desarrollado en los últimos 19 años se ha empleado para el cálculo de las cantidades que deben aportar los distintos alimentos y se utiliza como parte de la intervención dietética. El hecho experimental que indujo a su desarrollo en su comportamiento sobre la secreción endógena de insulina y glucemia provocada por las cantidades equivalentes de alimentos hidrocarbonados distintos, ya que el índice glucémico expresa su porcentaje (32).

En un estudio realizado por Elizabeth Tsihlias y col. en sujetos con diabetes tipo II fueron asignados al azar tres grupos. Un grupo recibió carbohidratos provenientes de cereales de desayuno de bajo IG; el segundo grupo recibió carbohidratos provenientes de cereales de desayuno de alto IG y el tercer grupo aceites o margarinas con ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) al que

se le prohibió comer cereales de desayuno. De 91 sujetos, 72 completaron la dieta.

El índice glucémico del desayuno de base fue aproximadamente de 92, incrementándose a 97 con la dieta de hidratos de carbono de alto IG y disminuyendo a 72 y 82 con la dieta de bajo IG y con la dieta con AGMI, respectivamente.

Los sujetos que recibieron cereales consumieron un 10 % más de energía proveniente de hidratos de carbono que los sujetos del grupo de los AGMI. Los cambios en la hemoglobina glucosilada (A_{1c}), peso corporal, colesterol (CL) y triglicéridos (TAG) en ayuno no difirieron significativamente entre los grupos. El c-HDL aumentó aproximadamente un 10% en el grupo de los AGMI comparado con sujetos que consumieron cereales tanto de bajo como de alto IG (33).

Los datos acumulados hasta ahora sugieren que una dieta con bajo IG mejoran el control de la glucosa sanguínea, el perfil lipídico, debido a que en condiciones de hiperglucemia aumenta la viscosidad plasmática y esto acompaña al desarrollo del proceso aterogénico. Por lo cual, tales datos sugieren un rol terapéutico a la dieta de bajo IG en el tratamiento de las enfermedades por insulino-resistencia (34).

Luscombe y col. en su artículo publicado por European Journal Clinical Nutrition en 1999 llegaron a la conclusión de que el c-HDL fue más alto en las dietas de bajo IG, comparadas con las dietas de IG alto. No hubo diferencias significativas en el control metabólico de las distintas dietas, aún cuando se cambiaron los IMC, el control de la glucosa. El peso corporal y la ingesta de grasas saturadas permanecieron estables en las intervenciones dietéticas (35).

Hoy en día hay evidencias para sugerir que los alimentos fuente de hidratos de carbono, cuya estructura celular está intacta, son particularmente beneficiosos y explican los beneficios previamente atribuidos a la fibra soluble y a los

alimentos con bajo IG y éstos son especialmente recomendados. Estas recomendaciones inevitablemente significarán una disminución en los niveles de CL (36).

Por lo tanto los hidratos de carbono con bajo IG son importantes determinantes de los niveles de CL y de la disminución de los riesgos cardiovasculares según lo expresa Daubresse (37).

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) inició el debate por una duda no basada en un evidencia completa sobre el efecto del IG en la respuesta de la glucemia en las comidas mixtas, pero se cree que esto surgió por una mala interpretación de muchos estudios ya que hay buena evidencia de que el origen de los hidratos de carbono influyen en la respuesta glucémica en las comidas mixtas en sujetos con diabetes y obesos, también que las dietas con bajo IG mejoran el control glucémico.

Además, 3 estudios que no fueron citados por la revista técnica de la ADA dieron un gran apoyo al IG y su aplicación en comidas mixtas. Estos estudios fueron mejores diseñados que aquellos que solo se basaron en 1 o 2 comidas a comparación estos se basaron en 5 a 6 comidas de cada grupo de sujetos. En cada grupo de sujetos hubo una correlación significativa entre la respuesta glucémica esperada y la observada.

En 1984 el grupo Standford insistió que las recomendaciones nutricionales debían basarse en estudios a mediano plazo. Fue sorprendente cuando estudios de mediano a largo plazo sobre dietas de bajo IG no fueron citados en la revista de la ADA siendo que en realidad 9 de estos estudios en sujetos con diabetes habían sido publicados por la ADA en Diabetes Care.

La mayoría de estos estudios fueron bien diseñados y controlados, incluían un total de 127 pacientes con Diabetes mellitus II. En 8 de los 9 estudios se observaba una mejoría significativa en el control de la glucosa sanguínea, por eso no se puede concluir que el IG no tiene uso clínico (30).

A pesar de que hay evidencias suficientes sobre la utilidad potencial del IG en la salud y en la nutrición humana, en la actualidad no existe consenso sobre su uso generalizado. Ha sido cuestionado por algunos clínicos e investigadores de los Estados Unidos, quienes los consideran irrelevante y poco práctico (12).

Mientras que la FAO (organización de las naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación) junto con la OMS recomienda que los diferentes países elaboren tablas de alimentos autóctonos en base a sus índices glucémicos (15) también aconsejan incluir el valor IG en el etiquetado de los alimentos lo cual ha sido implementado en Australia (16).

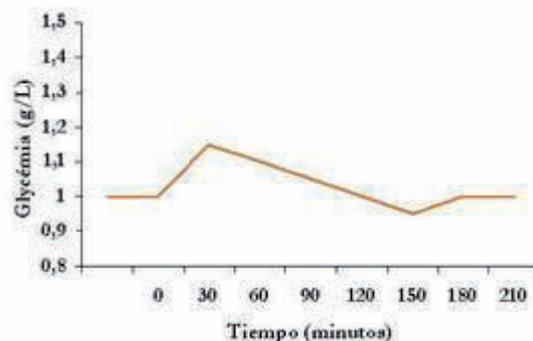
Índice glucémico

El índice glucémico (IG) es una clasificación de los alimentos, basada en la respuesta postprandial de la glucosa sanguínea, comparados con un alimento de referencia. Mide el incremento de glucosa en la sangre, luego de ingerir un alimento ó comida (38).

IG de cada alimento es determinado por la relación del área bajo la curva de glucemia tras la ingesta de un determinado alimento y el de un alimento control, generalmente pan blanco o 50 g de glucosa y la carga glucémica de los alimentos (IG multiplicado por la cantidad de carbohidratos –en gramos de ese alimento y dividido entre 100). La ingesta elevada de carbohidratos con alto IG puede aumentar la resistencia a la insulina, ya sea por disminución de la función pancreática, debida a secreción excesiva de insulina o por glucotoxicidad de la célula beta (39).



Índice glucémico alto



Índice glucémico bajo

$$\text{Índice} = \frac{\text{Área bajo la curva de glucemia o insulinemia obtenida con 50 g de carbohidratos aportados por el alimento en estudio.}}{\text{Área bajo la curva de glucemia o insulinemia obtenida con 50 g de carbohidratos en forma de glucosa.}} \times 100$$

El IG está determinado por la velocidad a la cual los almidones presentes en el alimento se digieren y absorben a nivel intestinal. Así, almidones con lenta tasa

de digestión inducen respuesta glucémica menor y plana con respecto a almidones con tasa de más rápida de digestión (40).

Un alimento que contiene hidratos de carbono, al ser consumido en cantidades isoglucídicas produce respuestas glucémicas diferentes según la composición y las características físico-químicas del alimento, tales como la proporción amilasa/amilopectina, la cantidad de fructosa, galactosa y fibra viscosa, inhibidores de alfa-amilasa, lectinas, fitatos, concentración de proteínas, grasas y la duración del procesamiento del alimento (41).

El IG representa la calidad de los carbohidratos, mientras que la CG carga glucémica representa la calidad y la cantidad y se interpreta como una medida de demanda de insulina por la ingesta dietética (40).

Carga glucémica es el producto del IG, por la cantidad de hidratos de carbono asimilables contenidos en la porción de un alimento que se utilice. Representa la combinación tanto de la calidad como de la cantidad de los HC consumidos, y puede ser interpretada como una medida dietaria de la demanda de insulina. O lo que es igual: la carga glucémica es quien cuantifica el impacto sobre la glucemia de una porción o ración habitual de un alimento con determinado IG.
(5)

- Factores que determinan el IG. El tamaño de las partículas. Cuanto menor sea el tamaño de la partícula, mayor será el índice Glucémico.
- El grado de gelatinización es importante, ya que al ser mayor el grado de gelatinización de los gránulos de almidón, mayor será su índice glucémico.
- La relación amilosa/amilopectina. Los dos constituyentes básicos del almidón son: la amilosa, de estructura helicoidal no ramificada; y la amilopectina, de cadenas muy ramificadas. El IG es mayor para la amilopectina debido a que las enzimas digestivas atacan mejor su

estructura encadenada. Además, hay evidencias de que la amilosa no es totalmente digerida por las enzimas digestivas; por esto, es probable que no todos los carbohidratos que contiene una comida rica en amilosa sean utilizados por el cuerpo.

- El proceso de absorción. La fructosa, al ser absorbida en el intestino más lentamente que la glucosa; y metabolizarse principalmente en el hígado, tiene pocos efectos inmediatos sobre la concentración de la glucosa.

Como podemos apreciar, los alimentos ricos en fructosa, seguramente presentarán un menor IG que aquellos conteniendo otros tipos de azúcares simples ó carbohidratos de tipo complejo. El único azúcar que posee un IG mayor a la glucosa es la maltosa, formada por la unión de dos moléculas de glucosa. De todo esto se deduce que la clasificación de los carbohidratos en simples y complejos no tiene relación con sus efectos en la glucémia.

- El procesamiento térmico ó mecánico del alimento aumenta su IG. Esto se da siempre y cuando este proceso disminuya el tamaño de las partículas. Por ejemplo, la harina de trigo tiene un IG mayor que el del grano. La cocción prolongada de ciertos alimentos, al producir la ruptura del almidón en moléculas más pequeñas, permite una digestión más rápida, y por lo tanto, incrementa el IG.
- Los demás alimentos ingeridos en la misma comida hacen que el IG varíe. Las grasas y proteínas tienden a retardar el vaciamiento gástrico.

Al consumir un hidrato de carbono en conjunto con estos macronutrientes, seguramente su IG será menor. (42)

Los alimentos pueden tener igual valor energético, composición nutricional, biodisponibilidad, cantidad de glúcidos, pero liberar la glucosa en la luz intestinal con una cinética muy diferente: unos más rápidamente, unos más lentamente ejerciendo distinto efecto metabólico (43).

Aplicaciones del índice glucémico.

No solamente los individuos que padecen DM II se benefician del concepto de IG, sino que también ha sido aplicado para diversos objetivos:

Diabetes Mellitus tipo II. El IG se aplico al cuidado de los pacientes con problemas glucídicos, como las personas con Diabetes Mellitus. Una persona con predisposición genética al desarrollo con diabetes cuya dieta está compuesta principalmente por alimentos de IG alto, tienen más posibilidades de desarrollar la enfermedad ya que la estimulación fuerte y continua del páncreas pueden agotarlo.

Mejorar el rendimiento en deportistas. En investigaciones acerca de sus efectos sobre el apetito. Luego del ejercicio, los alimentos de alto índice glucémico producen una rápida carga del glucógeno muscular; mientras que los alimentos con bajo IG, ingeridos antes de realizar ejercicios extenuantes y prolongados en el tiempo, incrementan el tiempo de resistencia y mantienen mayores concentraciones de combustibles plasmáticos hacia el final del ejercicio.

Obesidad. Es una enfermedad relacionada con la Diabetes Mellitus tipo II, la ingesta de una dieta compuesta de alimentos con IG bajo ayuda a controlar el apetito así como las concentraciones de insulina postprandial (42) además, se demostró que los alimentos con un IG bajo tienden a producir mayor saciedad que los alimentos con un IG alto (44).

Enfermedades coronarias. El consumo de dietas con IG bajo reducen las concentraciones sanguíneas de colesterol total, triglicéridos e incremento del c-HDL.

Control de enfermedades crónicas en niños. El conocimiento acerca del índice glucémico permite a los niños distinguir entre alimentos que le proporciona

mas saciedad que otros ya que al igual que los adultos deben consumir al menos un alimento de IG bajo en las comidas principales y en los refrigerios para garantizar una alimentación adecuada y evitar las enfermedades crónico degenerativas (42).

El comité de expertos en nutrición de la OMS y la FAO recomendó que el IG se deba considerar al comparar alimentos dentro del mismo grupo (45). Asimismo, el grupo de nutrición de la Asociación Europea para el estudio de diabetes señala que los alimentos con IG bajo deben sustituir a los alimentos con IG alto. Diversos estudios prospectivos sugieren que una dieta con alta carga glucémica de carbohidratos refinados aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas (46,47).

Índice glucémico y obesidad.

Se ha sugerido que los individuos con sobrepeso y obesidad al ser tratados con una dieta con IG bajo, tendrían mayor reducción de peso y grasa comparado con aquellos que utilizan una dieta con IG alto.

El consumo de azúcar refinada también aumenta los depósitos de grasas, principalmente en el abdomen y tejido subcutáneo, lo que incrementa el riesgo de obesidad. Asimismo, la hiperinsulinemia aumenta la lipogénesis hepática, especialmente a expensas de triglicéridos y se ha comprobado que con la dieta de bajo IG reduce las evaluaciones de glucosa e insulina postprandial (1).

Los hidratos de carbono complejos que tienen menor respuesta glucémica previenen o disminuyen la obesidad por su efecto benéfico sobre los niveles de triglicéridos y colesterol. Diversos estudios han demostrado el efecto positivo de las dietas con IG bajo sobre los lípidos en hiperlipidémicos y en pacientes con DM II.

Pese a la tendencia de culpar al IG de la dieta por nuestro sobrepeso, no existen dudas que factores genéticos, estilo de vida, hábitos de alimentación y psicológicos, impactan en la regulación del peso corporal y por el momento, si es que tiene alguna influencia, el IG de la dieta sería un factor más de la etiopatogenia multifactorial de la obesidad.

En países en vías de desarrollo existe una tendencia a consumir cada vez más alimentos con IG alto, como los cereales, pan blanco, papas, comidas instantáneas, "snacks", etc., y que ponen en riesgo nuestra salud (48).

Efectos de la dieta con índice glucémico bajo.

La obesidad es una enfermedad relacionada fuertemente con la aparición de enfermedades crónico-degenerativas. La ingesta de una dieta con alimentos de IG bajo, ayuda a controlar el apetito y las concentraciones de insulina postprandial esto, permite que la persona se sienta satisfecha y sin hambre durante más tiempo, disminuyendo los deseos de comer. De la misma forma al provocar una lenta entrada de glucosa al torrente sanguíneo, la estimulación pancreática es menor y produce una secreción baja de insulina. Además de la insulina existen otras hormonas responsables de la estimulación del apetito, la noradrenalina y el cortisol, por lo cual es fundamental que cuando se está en un tratamiento para bajar de peso es recomendable evitar el consumo de alimentos con un IG alto y preferir alimentos con IG bajo (49).

Después del consumo de los alimentos de IG alto llegan al torrente sanguíneo grandes cantidades de glucosa lo que provoca una respuesta insulinémica alta con una disminución rápida de la glucemia y aumento a la circulación de ácidos grasos libres postprandiales. En respuesta a este proceso, se libera la noradrenalina y el cortisol estimulando de nuevo, el deseo de comer.

Se ha encontrado una manera de usar el IG de los alimentos a favor de las personas que padecen de obesidad.

Ya que los estudios prueban que cuando se consumen alimentos con índice glucémico bajo la sensación de saciedad es mayor y hay un mejor manejo y control del apetito.

El consumo de las dietas con IG bajo provoca reducciones en el colesterol total, triglicéridos, e incrementa el HDL (50).

Como ya se mencionó anteriormente, el comité de expertos de la OMS y la FAO recomendaron que el IG se debe considerar al comparar alimentos dentro del mismo grupo. Asimismo, el grupo de nutrición de Asociación Europea para el estudio de diabetes señala que el consumo de los alimentos con IG bajo debe sustituir a los alimentos con IG alto.

Diversos estudios prospectivos sugieren que una dieta con alta carga glucémica de carbohidratos refinados aumenta el riesgo de enfermedad coronaria.

Al igual que los adultos, los niños y adolescentes deben de consumir al menos un alimento de IG bajo en las comidas principales y en los refrigerios. La adquisición de buenos hábitos alimentarios y la educación en nutrición juega un papel muy importante en el control y prevención de la obesidad y enfermedades crónicas.

El conocer el IG de los alimentos, facilita la educación en la selección de éstos dependiendo del metabolismo de cada uno.

Se ha reportado que los alimentos de IG bajo promueven mayor saciedad debido a que no provocan episodios de hipoglucemia y aumentan la concentración de colecistoquinina, hormona que interviene en la regulación de la saciedad (51).

En la actualidad una dieta baja en grasas y alta en carbohidratos es recomendada por muchos de los autores. Sin embargo una desventaja de la dieta alta en hidratos de carbono es una glucemia postprandial elevada que puede evitarse al utilizar alimentos con un IG bajo (52).

Podemos decir que el IG es una herramienta útil en el diseño de planes de alimentación para toda la población y que su aplicación es cada vez más vasta gracias al trabajo de investigadores y profesionistas de la salud. Condición que ha permitido a los organismos de salud internacional validar su utilidad y promover su aceptación (50).

Planteamiento del problema

La obesidad es un grave problema de salud pública, resultante de la ingestión de dietas elevadas en alimentos con alta densidad energética y bajos en fibra, y al elevado consumo de bebidas con aporte energético, en combinación con una escasa actividad física. Ésta última se ha asociado con la urbanización, el crecimiento económico y con los cambios en la tecnología para la producción de bienes y servicios, así como con los actuales estilos de recreación (53).

En el ámbito poblacional, México cuenta con información de dos encuestas nacionales de Nutrición anteriores (1988,1999) y con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006) las cuales describen la polarización epidemiológica que actualmente vive nuestro país: por un lado altas cifras de desnutrición y anemia y por otro aumentos sin precedentes en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, adolescentes y adultos (54). Desde la infancia se están presentando altas cifras de sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional. De acuerdo con la distribución del índice de masa corporal ($IMC=kg/m^2$) para la edad, 26% de los escolares en México y uno de cada tres adolescentes presentan exceso de peso, es decir, la combinación de sobrepeso más obesidad.

En las personas mayores de 20 años de edad, las prevalencias de sobrepeso y obesidad ($IMC \geq 25$) se han incrementado de manera alarmante; actualmente, 71.9% de las mujeres y 66.7% de los hombres mexicanos tienen exceso de peso (55,56).

Según la encuesta nacional de nutrición en el estado de Michoacán (ENSANUT) una quinta parte de los niños en edad escolar y un tercio de los adolescentes presentan exceso de peso, es decir una combinación de sobrepeso más obesidad.

Siete de cada 10 adultos mayores de 20 años en Michoacán presentan exceso de peso ($IMC \geq 25$). El 77% de la población mayor de 20 años en Michoacán tiene obesidad abdominal.

Dado que el sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de enfermedades crónicas, es urgente aplicar estrategias y programas dirigidos a la prevención y control de la obesidad en estos grupos de edad (57).

Para ello es necesario cambiar hábitos, desde el punto de vista nutricional esto podría ser posible administrando al paciente un plan de alimentación en el que a través de él pudiera (58) mejora el control metabólico se ha descrito que las dietas de bajo índice glucémico (IG) son de gran utilidad ya que expresa la rapidez mediante la cual los carbohidratos son absorbidos, digeridos y llegan al flujo sanguíneo, al igual que el IG bajo provoca más saciedad a comparación que los que tienen IG alto (59).

Los hidratos de carbono complejos que tienen menor respuesta glucémica previenen o disminuyen la obesidad por su efecto benéfico sobre los niveles de triglicéridos y colesterol entre otros (60).

¿La administración en mujeres obesas de un plan de alimentación hipocalórico con alimentos de índice glucémico bajo disminuye las variables antropométricas y bioquímicas?

Justificación

La obesidad se debe tanto a factores genéticos (30%) como a cambios en el estilo de vida (70%) como son malos hábitos alimentarios y disminución a ausencia de ejercicio físico. Entre los malos hábitos alimentarios tenemos incremento en el consumo de alimentos ricos en calorías y grasas (alta densidad) factor muy importante para el incremento de peso como consecuencia de la incorporación de la mujer al mercado laboral. Por otra parte, la obesidad conlleva al desarrollo de diversas enfermedades como diabetes mellitus, dislipidemias e hipertensión arterial.

La obesidad, como ya se sabe no se cura solo se controla y por supuesto, el control es de por vida por lo tanto, los cambios en el estilo de vida deben de ser permanentes, lo que hace aun más difícil la reducción de peso.

En el manejo de la obesidad se han empleado múltiples alternativas alimentarias. A fin de facilitar la reducción de peso creemos importante emplear un plan de alimentación hipocalórico con índice glucémico bajo.

Hipótesis.

La administración en mujeres obesas de un plan de alimentación hipocalórico con índice glucémico bajo disminuye las variables antropométricas y bioquímicas en relación a otro solo hipocalórico.

Objetivo general.

Conocer el efecto de un Plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo comparado contra uno exclusivamente hipocalórico (HiC) mediante indicadores antropométricos y bioquímicos en mujeres obesas.

Objetivos específicos.

1. Diseñar dos planes de alimentación: uno hipocalórico con índice glucémico bajo (HiC+IGB) y otro exclusivamente hipocalórico (HiC).
2. Comparar el efecto de ambos planes de alimentación en mujeres obesas en las variables antropométricas de peso corporal (Pc), IMC, perímetros braquial (PerBr), de cintura (PerCi) y cadera (PerCa), índice Cintura/Cadera (c/c) y agua corporal (Ac).
3. Comparar el efecto de ambos planes de alimentación en mujeres obesas mediante las variables bioquímicas: de colesterol total (Ct), glucosa (Glu), Urea (Ur), creatinina (Cr) y ácido úrico (AcUr).
4. Investigar la presencia de correlaciones significativas entre las diversas variables antropométricas y bioquímicas en ambos planes de alimentación en los dos grupos.

Material y métodos.

Tipo de estudio: prospectivo, longitudinal y comparativo. Clínico cuasi experimental.

Se estudiaron 30 mujeres con obesidad (clasificados de acuerdo a los criterios de obesidad de la NOM para el control de obesidad (9), que se captaron en la consulta externa de la Clínica-Hospital del ISSSTE, de la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán se dividieron en dos grupos de 15 personas c/u (experimental y control). Después de explicárseles el motivo del estudio y los aspectos éticos, se les invito a firmar su carta de consentimiento informado.

La selección de pacientes se hizo de acuerdo a los siguientes criterios:

Inclusión

Obesidad

Género femenino

35 a 55 años de edad

Sin toxicomanías

Exclusión

Diabetes mellitus 1 y 2

Enfermedades infecciosas: respiratorias, gastroenteritis, urinarias.

Embarazo y/o lactancia

Trastornos alimentarios: comedor compulsivo o bulimia

Exclusión

Pacientes que durante el estudio desarrollaran:

Diabetes Mellitus tipo I y II

Enfermedades infecciosas

Embarazo

Falta de apego al plan de alimentación.

Procedimiento.

A los pacientes que reunieron los criterios de inclusión (grupo experimental y control) se les cito en la Clínica-Hospital del ISSSTE de la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán para la elaboración de la Historia Clínica Nutricional (incluyendo recordatorio de alimentos consumidos las 24 horas anteriores), ficha de identificación, medición antropométrica (peso, estatura, IMC, cintura, cadera, perímetro braquial y abdominal) así como las mediciones de peso grasa corporal y contenido de agua por impedancia.

Los pacientes se seleccionaron al azar de forma tal que a los noes (experimental) se les asigno un plan de alimentación de 1200 Kcal con alimentos de índice glucémico bajo y a los pares (control) exclusivamente el plan de alimentación de 1200 Kcal, con una duración de dos meses y visitas cada 15 días.

Mediciones antropométricas (cada 15 días)

Estatura. Con estadímetro móvil, marca Seca.

El estadímetro se colocó en una pared derecha (Con ángulo de 90° en el piso).

La escala de 00 se estableció al nivel del piso. Se verificó que la cinta métrica siempre estuviera en ceros antes y después de cada medición.

Antes de iniciar la medición se pidió a la persona que se descalzara y se quitara cualquier objeto en la cabeza, como pasadores, moños, peinados altos, trenzas, etc.

La talla se midió de pie, en posición de firmes, de espaldas a la pared, los talones, pantorrillas, glúteos, espalda y cabeza totalmente recargados en la pared.

La línea media del cuerpo debía coincidir con la línea media de la cinta del estadímetro.

El antropometrista estaba colocado del lado izquierdo del sujeto. Con su mano izquierda, se tomó la barbilla del sujeto a fin de controlar la cabeza y orientarla hacia el plano de Frankffort; con su mano derecha deslizó la pieza móvil de manera vertical a la cinta métrica, hasta tocar la parte coronal de la cabeza formando un ángulo de 90°.

Asegurando la posición del sujeto fuese la correcta.

Peso. Báscula de piso, marca Seca.

PROCEDIMIENTO

Para el registro del peso, se le pidió a la persona pararse en la parte central de la báscula, en posición de firmes, totalmente derecha, descalza, los pies con los talones juntos y las puntas ligeramente separadas, los brazos colgados paralelos al eje del cuerpo y sin movimiento.

El antropometrista se colocó frente a la pantalla en que aparecen los números que registran el peso. Se pidió a la persona que se pesara que no se moviera. Posterior se registró el dato observado en kilogramos y gramos.

Sólo hasta que se registró el dato en su formulario, se pidió a la persona que bajara de la báscula.

Asegurando de que las personas portaran ropa ligera y no cargara consigo objetos pesados que pudieran alterar el peso (llaves, bolsas, etc.).

IMC

Se define al IMC al criterio diagnostico que se obtiene dividiendo el peso en kilogramos, entre la talla en metros elevada al cuadrado.

- IMC > de 27
- IMC > de 25 población de talla baja

Cuando existe talla baja Determinación de talla baja:

- Mujer adulta, estatura es < 1.50 m.
- Hombre adulto < de 1.60 m.

Clasificación de IMC como resultado de obesidad:

- Obesidad tipo 1 cuando se tiene un IMC entre 30 y 34.9
- Obesidad tipo 2 cuando se tiene un IMC entre 35 y 39.9
- Se considera obesidad tipo 3 cuando se tiene un IMC mayor de 40 (9).

Perímetro braquial. Mediante cinta métrica flexible de fibra de vidrio, marca Futaba, capacidad de 200 cm.

PROCEDIMIENTO

Se descubrió el brazo derecho de la persona que se midió y el antropometrista se colocó atrás de la persona.

Se flexionó el brazo derecho hacia el frente (formando un ángulo de 90°) perpendicular al cuerpo y con el dorso de la mano hacia fuera del cuerpo.

Se sostuvo la cinta métrica con la mano izquierda, para medir la longitud del brazo y determinar el punto medio.

La longitud se determinó colocando la cinta métrica sobre el vértice superior del acromion del omoplato, se dejó caer la cinta hasta llegar al olecranon del cúbito (y la cabeza del radio), cuidando que la cinta permaneciera extendida.

Se leyó la medición, se dividió entre dos y en ese punto se hizo una marca.

Se extendió el brazo de la persona para pasar la cinta métrica horizontalmente (alrededor del brazo) y colocarla sobre la marca.

Se pidió a la persona que bajara su brazo, éste debió colgar a un lado del cuerpo en forma relajada y se procedió a medir la circunferencia.

La cinta hizo contacto con la piel, sosteniendo con firmeza, pero cuidando de no comprimir el tejido blando.

La escala de medición es en centímetros y milímetros.

Circunferencia abdominal cintura: Mediante cinta métrica flexible de fibra de vidrio, marca Futaba, capacidad de 200 cm.

La circunferencia de cintura se tomo con el sujeto de frente, en posición de firmes, dejando desnuda la zona en que se tomo la medida.

La cinta se colocó paralela al piso, en la media del reborde costal y las crestas iliacas. Teniendo cuidado en no hacer presión sobre la piel. La medición se lee en cm.

Circunferencia de cadera. Mediante cinta métrica flexible de fibra de vidrio, marca Futaba, con capacidad de 200 cm

PROCEDIMIENTO

El paciente se colocó en posición de firmes con sus brazos a los lados y pies juntos

Ubicando el nivel máximo de los glúteos en un plano horizontal.

No se debe comprimir la cinta, la medición se lee en cm.

Mediciones de grasa: Impedanciómetro, marca Tanita Ironman InnerScan modelo BC-553

El impedanciómetro calcula la composición del cuerpo haciendo análisis de impedancia bioeléctrica (BIA, en sus siglas en inglés) las almohadillas de la plataforma de análisis patentada por Tanita hacen pasar señales eléctricas de

baja intensidad inocuas a través del cuerpo. Las señales atraviesan libremente la materia liquida de los músculos y otros tejidos del cuerpo pero encuentran resistencia al atravesar materia grasa por que contiene poco fluido.

Esta resistencia se conoce como impedancia.

Las lecturas de impedancia se utilizan en formulas matemáticas empleadas en investigaciones medicas para calcular la composición corporal (peso, % de grasa, % de agua).

Se utilizo el mismo procedimiento que el de medición de peso mencionado anteriormente.

Agua corporal. Impedanciómetro, marca Tanita Ironman InnerScan modelo BC-553

El impedanciómetro calculo la composición del cuerpo haciendo análisis de impedancia bioeléctrica (BIA, en sus siglas en ingles) las almohadillas de la plataforma de análisis patentada por Tanita hacen pasar señales eléctricas de baja intensidad inocuas a través del cuerpo. Las señales atraviesan libremente la materia liquida de los músculos y otros tejidos del cuerpo pero encuentran resistencia al atravesar materia grasa por que contiene poco fluido.

Esta resistencia se conoce como impedancia.

Las lecturas de impedancia se utilizan en formulas matemáticas empleadas en investigaciones medicas para calcular la composición corporal (peso, % de grasa, % de agua).

Se utilizó el mismo procedimiento que el de medición de peso mencionado anteriormente.

Mediciones de laboratorio

Toma de muestras. A todos los pacientes (grupos experimental y control) al inicio y al final del estudio, se les tomo una muestra sanguínea para las determinaciones de glucosa basal (GB), creatinina, ácido úrico, colesterol total.

Métodos

Glucosa (G). Equipo A-15 Automatizado en unidades mg/dl.

Colesterol total (CT). Equipo A-15 Automatizado en unidades mg/dl.

Creatinina. Equipo A-15 Automatizado en unidades mg/dl.

Ac. Úrico. Equipo A-15 Automatizado en unidades mg/dl.

Urea. Equipo A-15 Automatizado en unidades mg/dl.

Análisis de datos

Los resultados se analizaron mediante medidas de tendencia central (media) y de dispersión (varianza, desviación estándar y error estándar).

La diferencia entre grupos se analizó con prueba t de Student para muestras independientes y dependientes, según el caso.

La fuerza de asociación entre dos variables se evaluó empleando regresión lineal y las interrelaciones con análisis de correlación con el coeficiente de correlación de Pearson.

La significancia estadística se consideró con la probabilidad (p) menor de 0.05

Variable Independiente.

Plan de alimentación hipocalórico e índice glucémico bajo

Variables Dependientes.

IMC.

Índice cintura/cadera.

Perímetros braquial y abdominal.

Porcentajes de grasa y masa muscular.

Concentración de glucosa basal.

Colesterol.

Resultados.

Al inicio del estudio las características de las pacientes del grupo con HiC tuvieron cifras mayores en el Pc ($80.2 \pm$ vs $77.1 \pm$, $p < 0.01$; fig. 1), el IMC ($35 \pm$ vs $32.2 \pm$, $p < 0.001$; fig. 2), el PerCad ($113.1 \pm$ vs $110.3 \pm$, $p < 0.001$; fig. 3), la Ur ($30.4 \pm$ vs $22.8 \pm$, $p < 0.001$; fig. 4) y la Cr ($0.8 \pm$ vs $0.6 \pm$, $p < 0.05$; fig.5) y menores en las Gluc ($84.4 \pm$ vs $91.2 \pm$, $p < 0.001$; fig 6) comparados con las del grupo HiC+IGB.

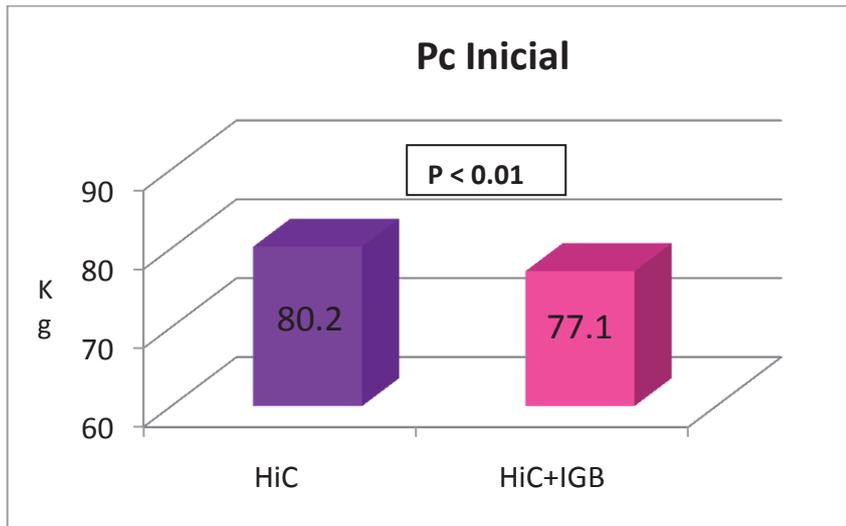


Figura No.1. Peso corporal (Pc) al inicio del estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB).

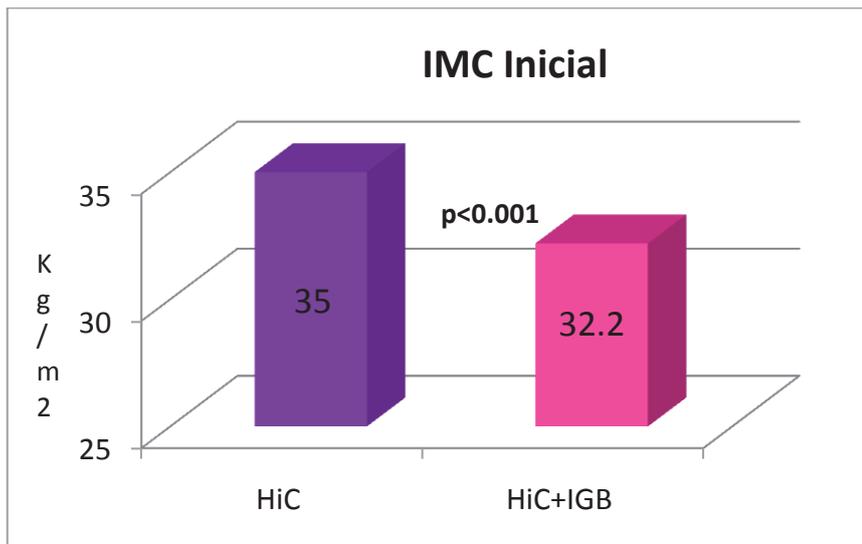


Figura No 2. Índice de masa corporal (IMC) al inicio del estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB).

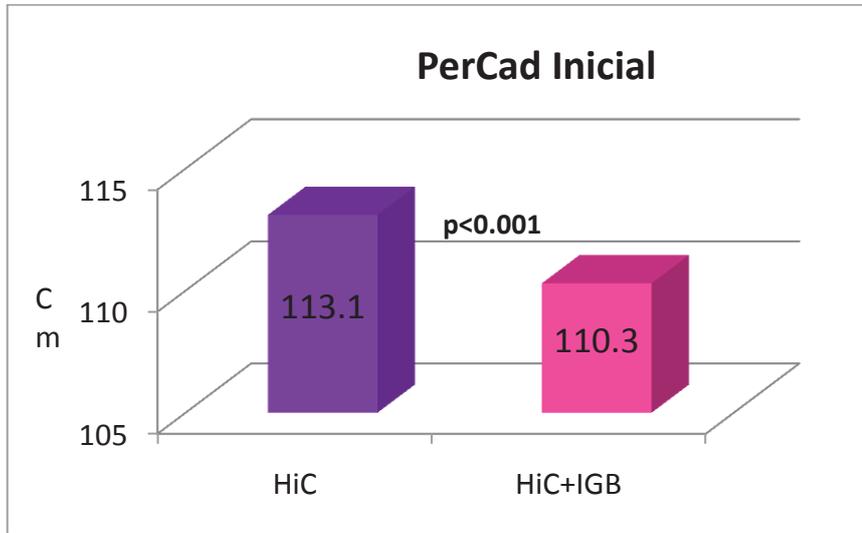


Figura No. 3. Perímetro de cadera (PerCad) al inicio del estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB).

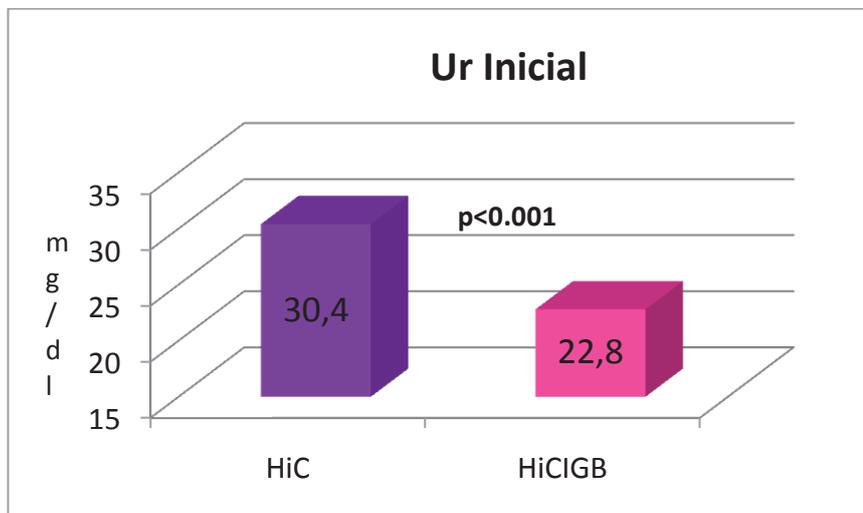


Figura No. 4. Concentración sérica de urea (Ur) al inicio del estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB).

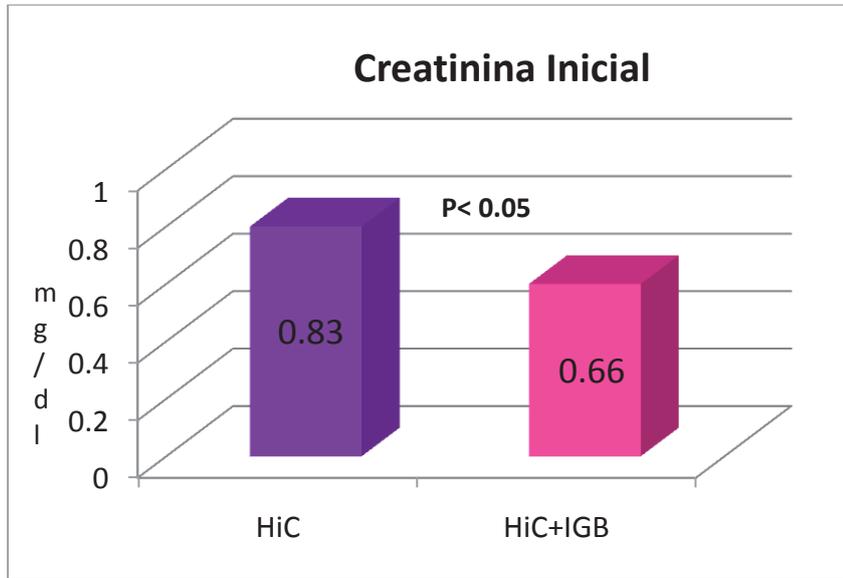


Figura No.5. Concentración sérica de creatinina (Cr) al inicio del estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB)

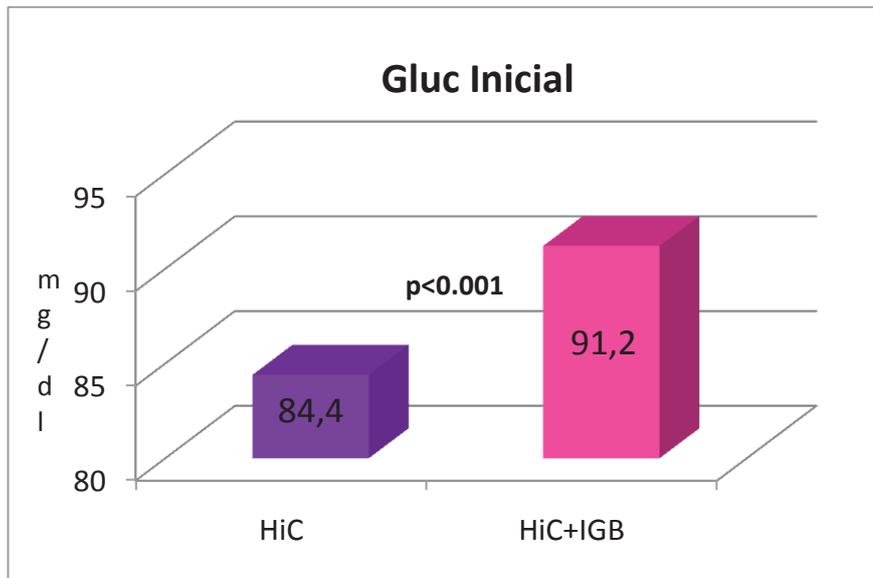


Figura No. 6. Concentración sérica de glucosa (Gluc) al inicio de estudio en pacientes obesas con dieta hipocalórica (HiC) y con hipocalórica más índice glucémico bajo (HiC+IGB).

Nuestros resultados en mujeres obesas, después de la ingesta del plan de alimentación HiC+IGB mostraron una disminución significativa en los valores de Pc (77.1 ± 10.7 vs 75 ± 10.6 kg, $p < 0.003$; figura No. 7), IMC (32.2 ± 2.9 vs 31.5 ± 2.9 Kg/m², $p < 0.01$ figura No. 8) PerBr (37.2 ± 3.2 vs 34 ± 1.8 cm, $p < 0.004$; figura No.9), PerCi (105.5 ± 7.5 vs 100.5 ± 7.3 cm, $p < 0.001$; figura No. 10) y Gc (40.8 ± 3.5 vs 38.8 ± 4.4 %, $p < 0.02$; figura No. 11) así como en las concentraciones séricas de Ct (197 ± 34.2 vs 175.2 ± 16 mg/dl, $p < 0.02$; figura No. 12) y Gluc (91.2 ± 7.3 vs 88.6 ± 7.1 mg/dl, $p < 0.03$; figura No. 13) con incremento en las de Ac (41.6 ± 2.1 vs 42.3 ± 2.2 %, $p < 0.03$; figura No.14) y Cr (0.66 ± 0.14 vs 0.84 ± 0.13 mg/dl, $p < 0.003$, figura No.15).

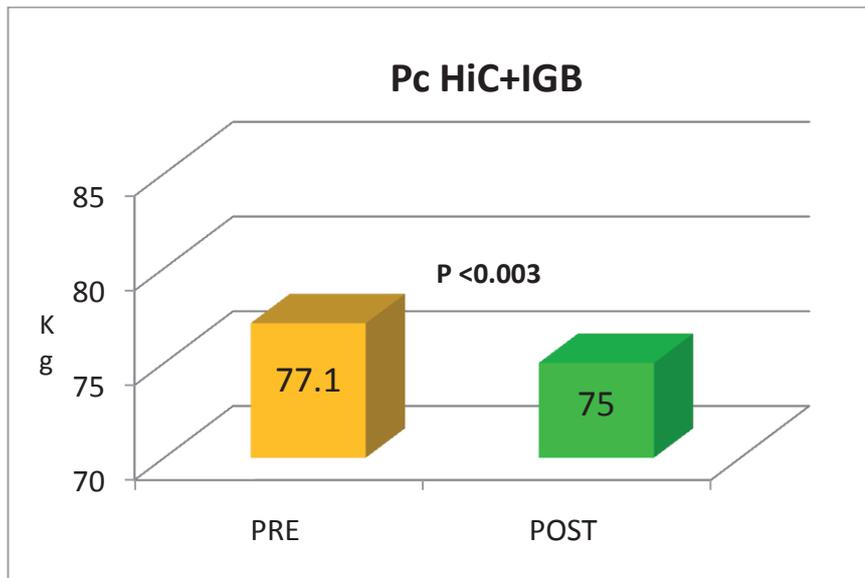


Figura No. 7. Peso corporal (Pc) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

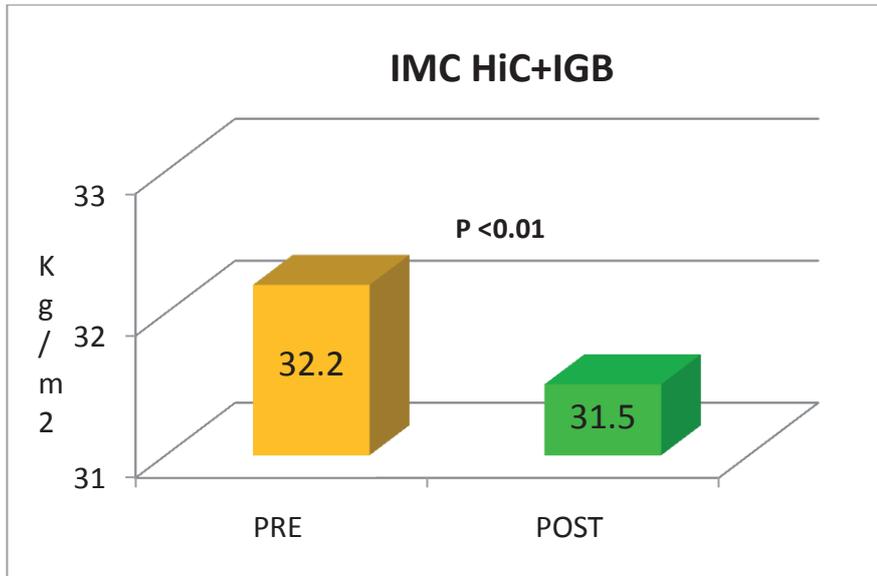


Figura No. 8. Índice de masa corporal (IMC) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

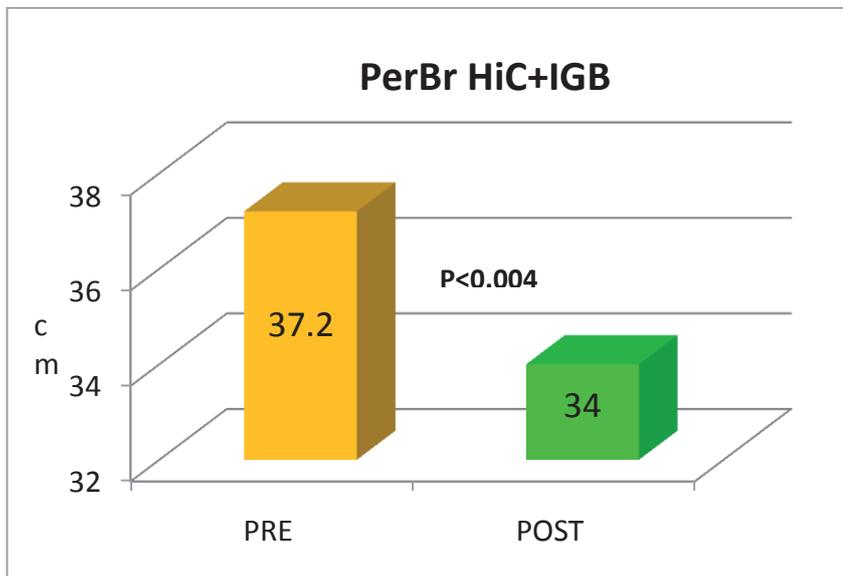


Figura No. 9. Perímetro de brazo (PerBr) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

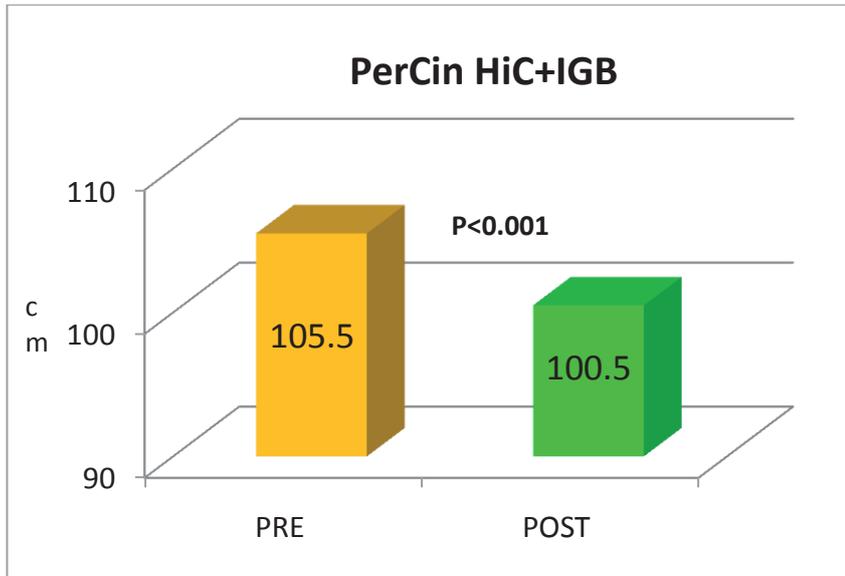


Figura No.10. Perímetro de cintura (PerCin) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

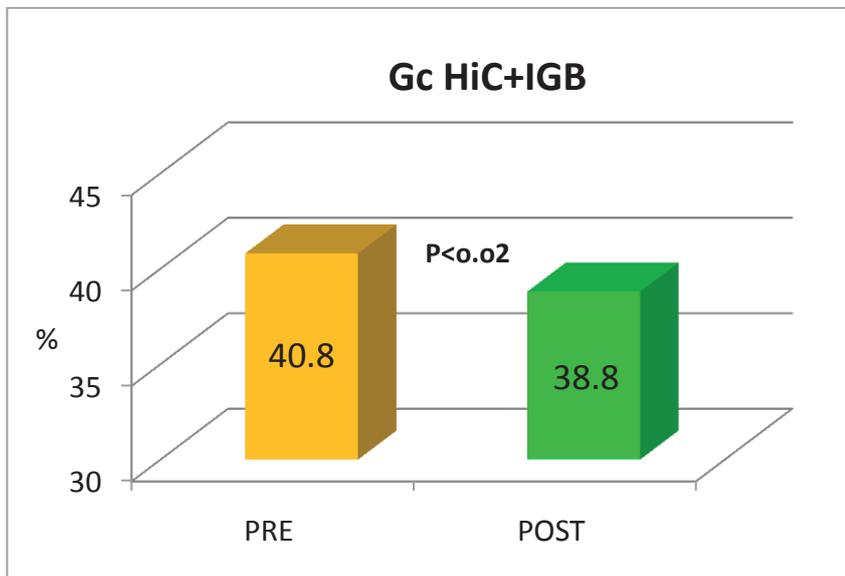


Figura No. 11. Grasa corporal (Gc) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

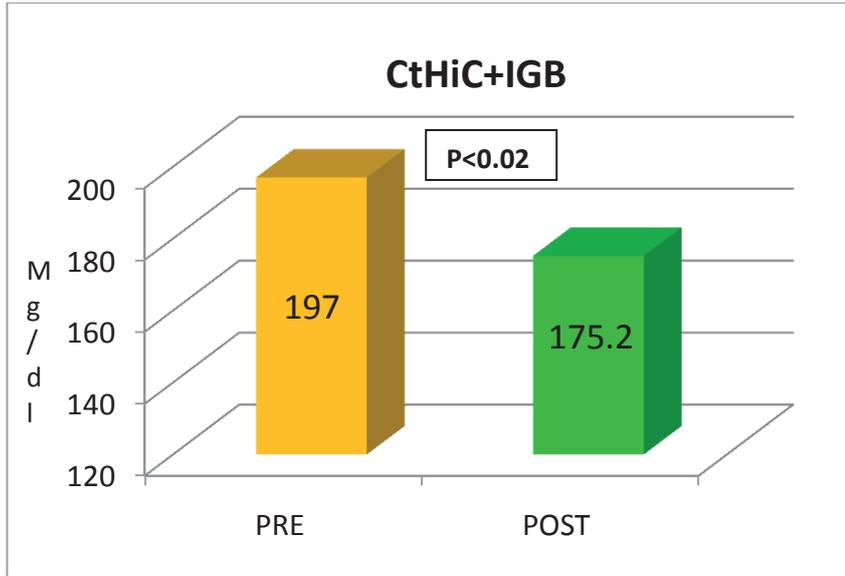


Figura No. 12. Colesterol sérico total (Ct) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

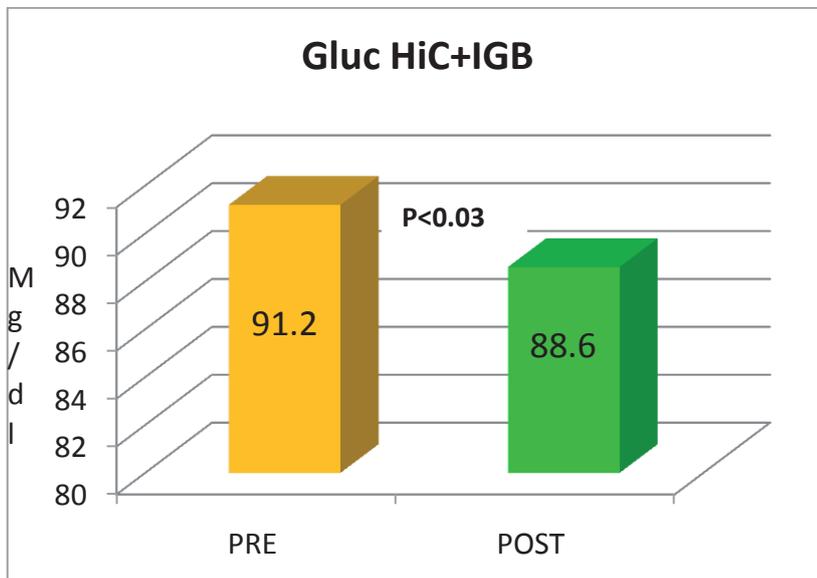


Figura No. 13. Glucosa sérica (Gluc) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

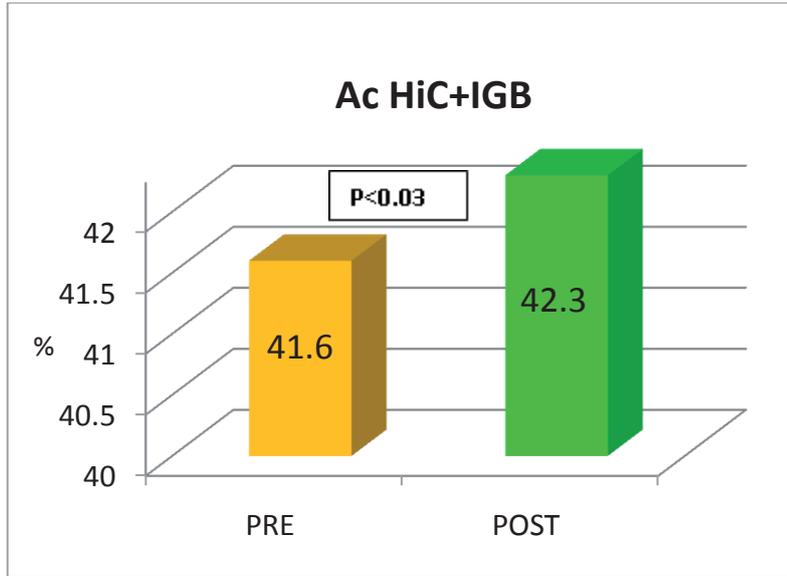


Figura No. 14. Agua corporal (Ac) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

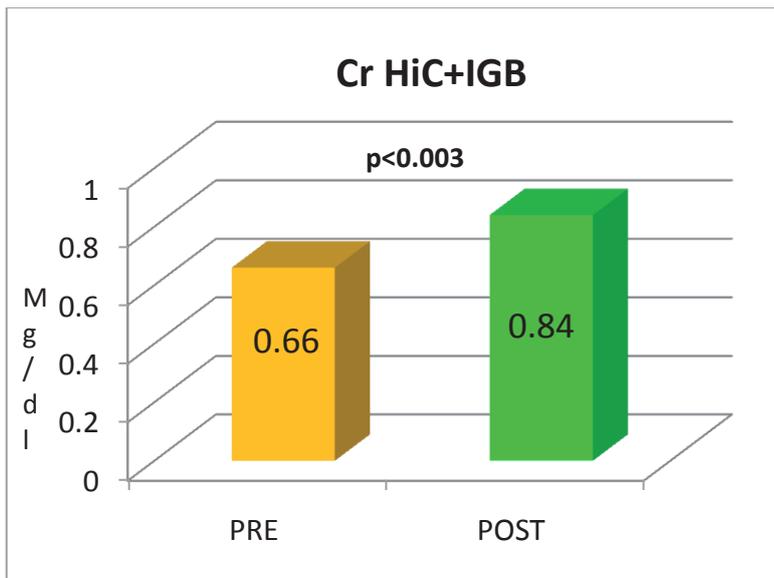


Figura No. 15. Creatinina sérica (Cr) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico y con índice glucémico bajo (HiC+IGB) en pacientes obesas.

Por otra parte las pacientes obesas con solo dieta HiC tuvieron al final del estudio disminución del Pc (80.2 ± 11.6 vs 75.6 ± 10.9 kg, $p < 0.005$; figura No. 16), IMC (35 ± 4.8 vs 32.1 ± 3.9 Kg/m², $p < 0.04$; figura No. 17), PerBr (36.6 ± 2.8 vs 34.6 ± 1.9 cm, $p < 0.03$; figura No. 18), PerCi 106.1 ± 10.4 vs 102 ± 10.5 cm, $p < 0.002$; figura No. 19) Y PerCa (113.1 ± 10.4 vs 107.5 ± 9.7 cm, $p < 0.004$; figura No. 20), con incremento en la concentración sérica de Ur (30.4 ± 7.9 vs 33.2 ± 8.4 mg, $p < 0.04$; figura No. 21).

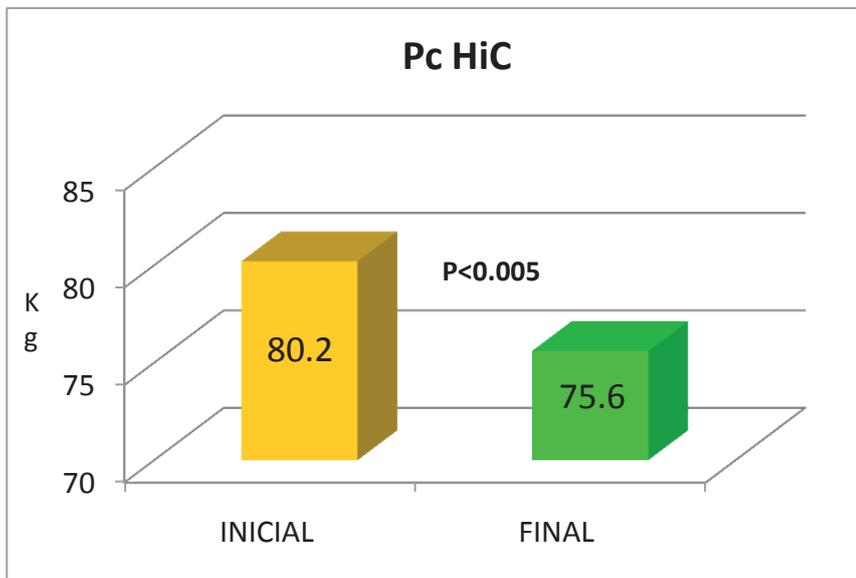


Figura No. 16. Peso corporal (Pc) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

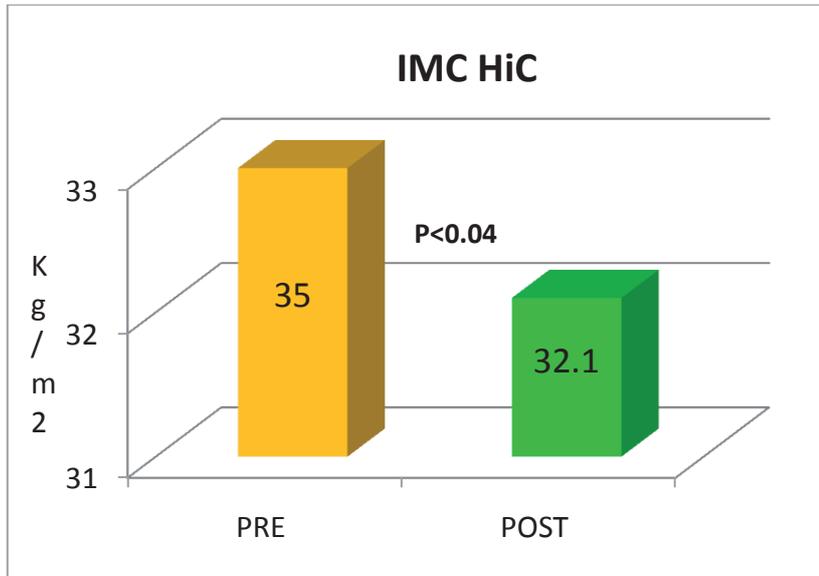


Figura No. 17. Índice de masa corporal (IMC) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

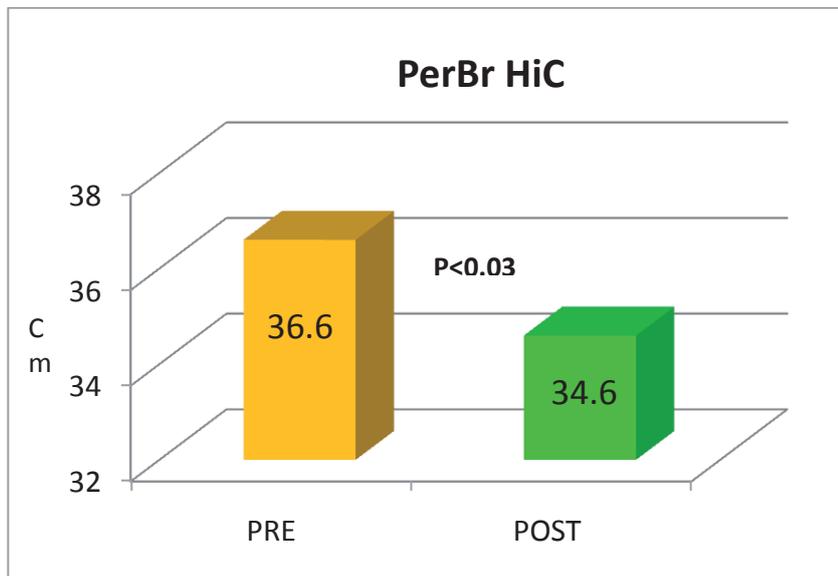


Figura No. 18. Perímetro de brazo (PerBr) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

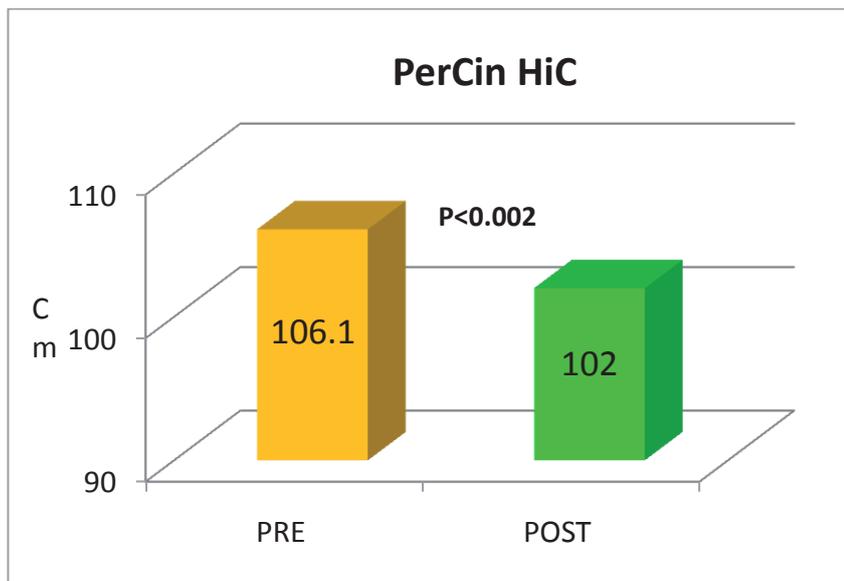


Figura No. 19. Perímetro de cintura (PerCi) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

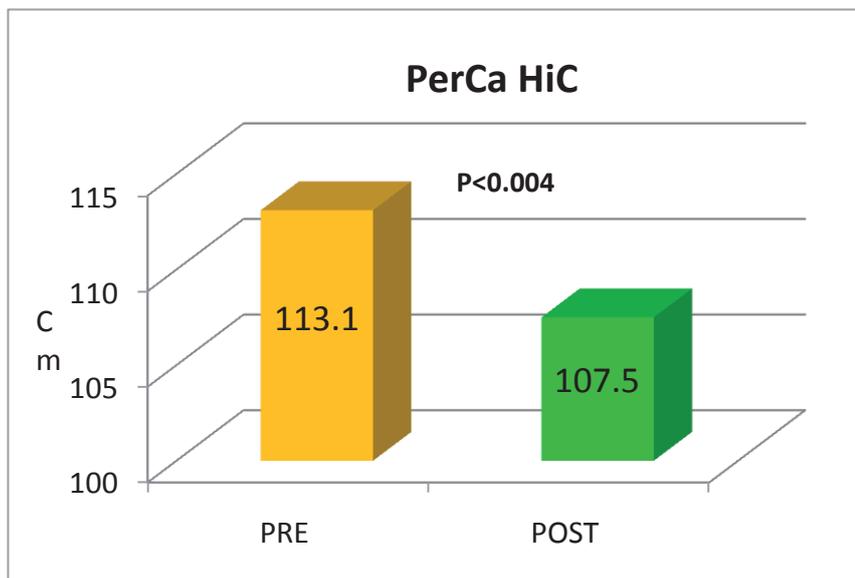


Figura No. 20. Perímetro de cadera (PerCa) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

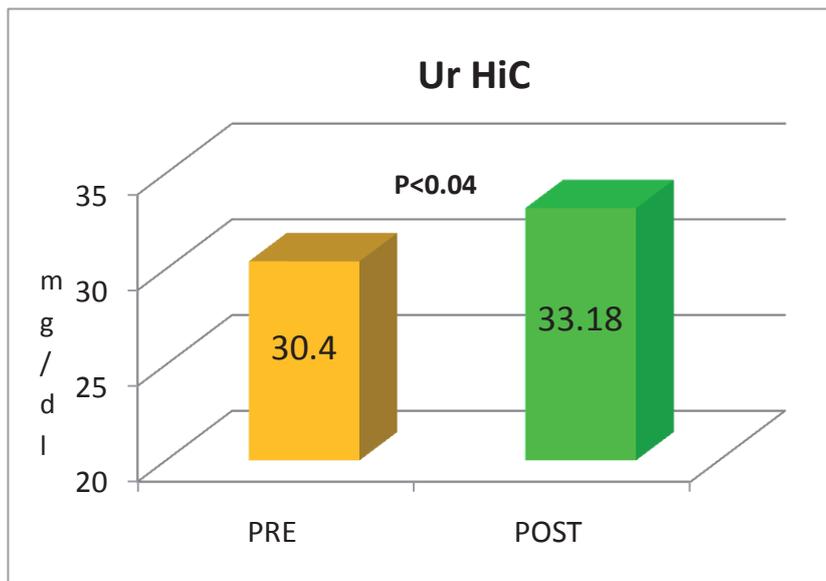


Figura No. 21. Urea sérica (Ur) antes (PRE) y después (POST) de 60 días de la ingesta del plan de alimentación hipocalórico (HiC) en pacientes obesas.

Las correlaciones entre las diferentes variables en el grupo de mujeres con HiC+IGB se muestran en la tabla No. 1

Correlaciones entre las diferentes variables en el grupo de pacientes obesas con dieta HiC+IGB							
	IMC/Gc	IMC/Ac	Pc/Gc	Pc/Ac	Pc/Ct	PerCin/Ct	PerBr/Gc
Pre	r=0.82	- 0.72	0.84	- 0.72	- 0.75	-----	0.65
	p<0.01	0.01	0.001	0.01	0.001	-----	0.01
Post	r=0.82	- 0.76	0.80	- 0.73	----	- 0.62	- 0.68
	P<0.05	0.001	0.001	0.01	----	-----	0.01

Tabla No.1 Correlaciones entre las diferentes variables del grupo con HiC+IGB.

Discusión

Los resultados del presente estudio demuestran que el plan de alimentación con alimentos de bajo índice glucémico administrado a personas con cierto grado de obesidad nos ayuda a controlar varios factores tanto antropométricos como químicos nos da como resultado una baja en el peso corporal, por lo tanto una reducción de IMC, nos demuestran también que hay baja en la circunferencia de cintura y perímetro de brazo por lo que nos indica una disminución en el porcentaje total de grasa corporal.

En cuanto el papel que juega el IGB en reducir los niveles de colesterol es muy importante ya que nos da un gran aporte de fibra por lo que nos garantizara niveles bajos o estables de colesterol.

En los niveles de glucosa basal da un menor resultado ya que la tasa de absorción de los HC puede ser reducidos con alimentos y comidas que se digieren lentamente, debido al índice glucémico bajo ya que estos condicionan la respuesta glucémica. Por esta razón el IGB puede ser utilizado como un indicador del impacto de la alimentación sobre las respuestas de la glucosa en el organismo. (62)

En varios estudios se ha comprobado que la adición de fibra soluble en un alimento como los son los de IGB, aumentan la viscosidad del bolo por lo que retarda hasta un 50 % su absorción intestinal, mejorando los niveles de glucosa. (63)

En comparación a un plan de alimentación sin tomar en cuenta el índice glucémico de los alimentos a pesar de una reducción de peso corporal, perímetro de brazo, perímetro de cintura, cadera y un IMC menor, no se observaron cambios en ningún valor de la química sanguínea aplicada.

Conclusiones

En este estudio concluimos que el plan de alimentación hipocalórico con alimentos de bajo índice glucémico es de gran apoyo al campo de la nutrición y la clínica ya que se obtuvieron resultados favorables en los valores de química sanguínea con una disminución en los parámetros antropométricos al ser comparados con el plan de alimentación exclusivamente hipocalórico, donde no se tomo en cuenta el valor del índice glucémico de los alimentos, en este estudio se aplico a personas con obesidad sin ninguna alteración en niveles de glucosa o colesterol en la cual los disminuyo, por lo tanto sería un buen aporte terapéutico para pacientes con DM, colesterolemia, control de peso ya que los alimentos con un índice glucémico bajo se caracterizan por su aporte rico en fibra garantizando que las personas que lo consuma pueden estar dando el aporte adecuado de fibra al día, a su alimentación.

Cabe mencionar que el estudio fue aplicado a corto plazo obteniendo resultados favorables y visiblemente significativos sin embargo se observaron alzas en los niveles de creatinina y ácido úrico con el plan de alimentación esto pudo deberse probablemente a la cantidad de sodio que estaban consumiendo las pacientes. Sería interesante ampliar el tiempo de consumo del plan de alimentación y observar si a largo plazo hubiera cambios significativos en otras variables.

Bibliografía

- 1.- Consensos funsalud. Obesidad en México. Volumen 1. México: Fundación Mexicana para la Salud; 1997.
- 2.- María del Carmen Mata Obregón. CONTROVERSIA EN EL USO DEL ÍNDICE GLUCÉMICO Y SU APORTE EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS. Revista de Salud Publican y Nutricion.2006
- 3.-Mann J, Hermansen K, Vessby B, Toller M, Evidence based nutritional recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. Diabetes care, 2002; 25
- 4.http://educa.medcenter.com/courses/educa/mx/roche/xenical/vo42/html/Vo42_Mo1_Co1
- 5.- Salmeron, J; Manson, JE; Stampfer, MJ; Colditz, GA; Wing, AL; Willett, WC.Dietary fiber, glycemic load , and risk or non-insulin-dependent diabetes mellitus in woman.JAMA, 277,6: 472-7(1997).
- 6.- Jauregui. Trastornos de la Conducta Alimentaria 4 (2006) 295-320
- 7.- Schultza, M. B., Hoffmann, K., Manson, J. E., Willett, W. C., Meigs, J. B., Weikert, C. Heidemann C, Colditz, G. A., Hu, F. B. Dietary pattern, inflammation, and incidence of type 2 diabetes in women. Am J Clin Nutr. 82: 675-84 (2005).
- 8.-Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000
- 9.- NORMA Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, Para el manejo integral de la obesidad. 12 de abril de 2000
10. - Bacardí-Gascon M, Jimenez-Cruz A, Turnbull WH, Rosales- Garay P y Severino I: A glycemic index flexible diet improves metabolic parameters in Mexican obese type 2 diabetics during a six week period. Int J Obesity, 2002 (Suppl 1):S46.
- 11.- Arroyo P, Loria A, Fernandez V, et al. Prevalence of pre-obesity and obesity in urban adult Mexicans in comparison with other large surveys. Obes Res. 2000; 8: 179–185.
12. - Coulston AM, Reaven GM, much ado about (almost) nothing Diabetes care 1997; 20: 241- 243
- 13.- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Derechohabiente del ISSSTE 2007 (ENSADER 2007)
14. - World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on Obesity. WHO: Geneva, 1998.
15. - Food and Agriculture Organization (1998). Carbohydrates in Human Nutrition. Report of a FAO/WHO Expert Consultation on Carbohydrates, April 14-18, 1997, Rome, Italy. Rome: FAO
16. - Nutrition Australia "I have heard of glycemic (or glycaemic) index relation to food. What does this mean and what is its nutritional significance? http://nutritionaustralia.org7Food_Facts/FAQ/glycemic_index_faq.asp
- 17.- Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Resolución WHA 57. 17 de mayo de 2004. Ginebra: OMS; 2004. 5. 5. 5.
- 18.- Braguinsky J, de Sereday, Libman, Cobeñas, González. Obesidad: Patogenia, clínica y tratamiento. Inter J Obes 1998; 22, S. 3:285

19. - Davey Smith G, Brunner E. Socioeconomic differentials in health: the role of nutrition. *Proc Nutr Society* 1997; 56:75-90. OMS. Estrategia Global sobre Dieta, Actividad Física y Salud, Ginebra: OMS; 2004.
20. - PEÑA, M.; BACALLAO, J. (Ed.). *Obesidade e pobreza: um novó desafio à saúde pública*. São Paulo: Roca, 2006.
21. - POPKIN, B. M. The nutrition transition and obesity in the developing world. *Journal of Nutrition, Oxford*, v. 131, p. 871S-873S. 2001. Supplement.
22. - RIVERA, J. et al. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition, Cambridge*, v. 5, n. 1A, p. 123-128, 2002.
- 23.-ROSENGREN, A.; LISSNER, L. The sociology of obesity. *Obesity and Metabolism, Basel*, v. 36, p. 260-270, 2008.
- 24.- Ma. Teresa Tusié Luna Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 25.- OCDE. Previsiones de gasto sanitario de la OCDE 2006. París: OCDE; 2006.
- 26.- ENCUESTA NACIONAL de Salud y Nutrición, 2006
27. - Sugar-sweetened beverages' consumption and BMI in Mexican adolescents. *National Health and Nutrition Survey*, 2006
28. - Gokcel A. et al: Evaluation of the safety and effycacy of sibutramine, orlistat and memformin. *Diabetes Obesity and Metabolism* 2002; 4:49-55
- 29.- Farreras Rosman, Texto de Medicina Interna, edición 15ª.
30. - Jenkins DJA, Jenkins AL, *Nutrition principles and diabetes*. *Diabetes Care* 1995; vol. 18 (11); 1491-1496
31. - Jarvi AE, Karlstrom BE, Granfeldt YE, Bjorck IME, Vessby BHO, Asp NGL. The influence of food structure on postprandial metabolism in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr*. 1995; vol. 61: 837-842
- 32.- Gangiano L, et al, Importancia del Índice Glucemico en Pacientes Diabeticos, *archivos de nutrar*, 2001
33. - Tsihlias EB, Gibbs AL, McBurney MI, Wolever TMS. Comparison of highand low-glycemic-index breakfast cereals with monounsaturated fat in the long-term dietary management of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2000; vol. 72:439-449.
34. - Östman EM, Liljeberg HGM, Björck IME. Inconsistency between glycemic and insulinemic responses to regular and fermented milk products. *Am J Clin Nutr* 2001; vol. 74:96-100.
35. - Luscombe ND, Noakes M, Clifton PM. Diets high and low in glycemic index versus high monounsaturated fat diets: effects on glucose and lipid metabolism in NIDDM. *Eur J Clin Nutr* 1999; vol. 53 (6):473-478.
36. - Mann JI. The role of nutritional modifications in the prevention of macrovascular complications of diabetes. *Diabetes* 1997; vol.46 (suppl 2):S125-S130.
37. - Daubresse JC. Atheromatose et nutrition. *Rev Med Brux* 2000; vol. 21 (4):A359-362.
38. - Kaye Foster-Powell, Janette B. Miller. "International Tables of Glycemic Index", *Am J Clin Nutr* 1995; 62:871S-93S.

39. - Rubio MA, Ballesteros MD, Moreno C. Prevention and treatment. En: Serrano Ríos, Caro JF, Gutierrez Fuentes. The Metabolic Syndrome at the beginning of the XXIst century. 1ª edición España: Elsevier; 2005. p. 416-430.
- 40.- Jenkins D, Kendall C, Augustin L, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, Jenkins A, Axelsen M. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(suppl):266S-273S.
41. - Agustín LS, Franceschi S, Jenkins DJ, Kendall CW, La Vecchia C. Glycemic index in chronic disease: a Review. *Eur J Clin Nut* 2002; 56: 1049-71.
- 42.- Table de índice glucémico y de carga glucémica de los alimentos en México (adaptada de international of table glycemic index and glycemic load values, *AJCN* 2002, 76-5-56)
43. - Wursch P, Sunyer FX. The role of viscous soluble fiber in the metabolic control of diabetes care 1997; Vol 20 (11): 1774-1779
44. - Rick Mendosa, The Glycemic Index, www.mendosa.com/gi.htm, September 2000.
45. - Food and Agriculture Organization/World Health Organization: Carbohydrates in Human Nutrition: Report of a Joint FAO/WHO Report Rome, FAO Food and Nutrition Paper 66, 1998.
- 46.- Liu S, Willet WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L y cols.: A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr*, 2000, 71:1455-1461.
47. - Leeds AR: Glycemic index and heart disease. *Am J Clin Nutr*, 2002, 76:286S-289S.
48. - Foster- Powell K et al. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J clin. Nutr.* 2002
- 49.- Gallop Rick, La dieta del Índice Glucémico, Ed. Sirio, 2da. Edición, Octubre 2005
- 50.- María de Carmen Mata Obregón. CONTROVERSIA EN EL USO DEL INDICE GLUCEMICO Y SU APOORTE EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES CRONICAS. *Revista de Salud Pública y Nutrición.* 2006
51. - Brand Miller J, Holt S, Pawlk D, Mcmillan J. Glycemic Index and Obesity. *Am J Clin. Nutr.* 2002; 76 (suppl): 281-85
52. - Frati Munari AC, Pinto WB, Andraca CRA, Casarubias M, Lowering glycemic index food by arcabose and platago psyllium mucilage. *Archives of Medical Research* 1998; vol. 29 (2): 137-141
53. Popkin B. An overview on the nutrition transition and its health implications: The Bellagio meeting. *Public Health Nutr* 2002; 5(1A): 93-103.
54. Rivera-Dommarco J, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Ávila-Arcos MA, Jiménez-Aguilar A. Estado Nutricio. En: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006:85-103.
- 55.-Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, González-de Cossio T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.

56. - Rivera J, Sepulveda-Amor J. Conclusions from the Mexican National Nutrition Survey 1999: Translating results into nutrition policy. *Salud Pública Mex* 2003;45(S4):S565-S575.
- 57.- Encuesta Nacional de Salud y Nutricion 2006
- 58.- Ostman EM, Liljeberg HGM, Bjorck IME, Inconsistency between glycemic and insulinemic responses to regular and fermented milk products. *Am J Clin Nutr* 2001; vol. 74:96-100
59. - Hollenbeck CB, Coulston AM y Reaven GM: Glycemic effects of carbohydrates: a different perspective. *Diabetes Care*, 1986, 9:641-647.
60. - Bouche C, Rizkalla SW, Lo J, Vidal H, Veronese A, Pacer N y cols.: Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care*, 2002, 25:822-828.
- 61.- Manual de procedimientos para proyectos de nutrición, Teresa Shamah Levy, Salvador Villalpando Hernández, Juan Rivera Dommarco; Centro de Investigación en Nutrición y Salud Instituto Nacional de Salud Pública Diciembre, 2006.
62. - Jarvi AE, Karlstrom BE, Granfeldt YE, Bjorck IME, Vessby BHO, Asp NGL. Improved glycemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glycemic index diet in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 1999; vol 22 (1): 10-18
63. - Wursch P, Sunyer FX. The role of viscous soluble fiber in metabolic control of diabetes. *Diabetes Care* 1997; vol.20 (11): 1774-1779
- 64.- TABLA INTERNACIONAL REVISADA DE ÍNDICE GLICÉMICO Y CARGA GLICÉMICA
- 65.- L.N. Leticia Marvan, L.N. Ana Bertha Pérez, L.N. Berecenice Palacios, Sistema Mexicano de Equivalentes 3ra Edición, Julio 2008.

Anexos



Anexo 1
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
CLINICA-HOSPITAL UNIDAD PATZCUARO, MICH.
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE DEL PACIENTE _____
EDAD _____ AÑOS, CON DOMICILIO EN _____

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL, FAMILIAR O PERSONA QUE AUTORIZA

EDAD _____ AÑOS, CON DOMICILIO EN _____

RECIBA INFORMACION SOBRE MI ESTADO DE SALUD NUTRICIONAL, DIAGNOSTICO Y/O
PRONOSTICO NUTRICIONALES.

DECLARO Y RECONOZCO QUE SE ME HA INFORMADO Y EXPLICADO QUE ES
CONVENIENTE SEGUIR UN PLAN DE ALIMENTACION CON BAJO INDICE GLUCEMICO CON
LA FINALIDAD DE UN CONTROL DE PESO, GLUCEMIA Y LIPIDOS GENERALES, CON EL
OBJETIVO DE MEJORAR MI CONDICION NUTRICIONAL Y EVITAR O PREVENIR
COMPLICACIONES DE ALGUNA ENFERMEDAD AUNADA A LA OBESIDAD
YO

ESTOY INFORMADO (A) Y ACEPTO QUE TODO ACTO MEDICO, DIAGNOSTICO
TERAPEUTICO, SEA QUIRURGICO O NO QUIRURGICO, LLEVA IMPLICITO UNA SERIE DE
COMPLICACIONES MAYORES O MENORES, A VECES POTENCIALMENTE SERIAS, QUE
INCLUYEN CIERTO RIESGO DE MORTALIDAD Y QUE PUEDE REQUERIR TRATAMIENTOS
COMPLEMENTARIOS MEDICOS O QUIRURGICOS AUMENTAN LA ESTANCIA
HOSPITALARIA, DICHAS COMPLICACIONES UNAS VECES SON DERIVADAS
DIRECTAMENTE DE LA PROPIA TECNICA, PERO OTRAS DEPENDEN DEL PROCEDIMIENTO,
DEL ESTADO PREVIO DEL PACIENTE Y DE LOS TRATAMIENTOS QUE ESTAN RECIBIENDO
O DE LAS POSIBLES ANOMALIAS Y/O DE LA UTILIZACION DE LOS EQUIPOS MEDICOS.

ENTRE LAS COMPLICACIONES QUE PUEDEN SURGIR SE ENCUENTRAN LAS QUE YA ME
EXPLICARON Y HE COMPRENDIDO PUES SE ME HAN FACILITADO EN LENGUAJE CLARO Y
SENCILLO, Y EL ESPECIALISTA QUE ME HA ATENDIDO ME REALIZO TODAS LAS
OBSERVACIONES Y ACLARO TODAS LAS DUDAS QUE LE HE PLANTEADO.

TAMBIEN COMPRENDO QUE EN CUALQUIER MOMENTO Y SIN DAR NINGUNA
EXPLICACION, PUEDO REVOCAR EL CONSENTIMIENTO QUE AHORA PRESTO.

MANIFIESTO QUE ESTOY SATISFECHO (A) CON LA INFORMACION RECIBIDA Y
COMPRENDO EL ALCANCE DE LOS RIESGOS DEL TRATAMIENTO O PROCEDIMIENTO.

FIRMO ESTE CONSENTIMIENTO POR MI LIBRE VOLUNTAD Y SIN HABER ESTADO SUJETO
(A) A NINGUN TIPO DE PRESION PARA HACERLO.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

LUGAR Y FECHA



ANEXO 2
HISTORIA CLINICA NUTRICIONAL.

DATOS PERSONALES

NOMBRE: _____
FECHA: _____ CEDULA: _____
LUGAR DE RESIDENCIA: _____ OCUPACION _____
EDO. CIVIL: _____ TEL _____

SOMATOMETRIA INICIAL

GENERO _____ EDAD _____
PESO ACTUAL _____ TALLA _____
IMC _____ % DE AGUA: _____
% DE GRASA _____ P. MEDIO BRAQUIAL _____
C. DE CINTURA _____ C. CADERA _____

ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES

- DIABETES M.
- ARTEROSCLEROSIS.
- CARDIOPATIAS.
- HIPERTENSION.
- CARDIOPATIAS.
- DISLIPIDEMIA
- OTROS.

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

TX. FARMACOLOGICO

ANTECEDENTES GINECO-OBSTETRICOS

EDAD MENARQUICA: _____ RITMO: _____
 NUM. DE EMBARAZOS: _____ PARTO _____ CESAREA _____
 PRODUCTOS MACROSOMICOS: _____ PESO: _____
 DIABETES GESTACIONAL: _____
 NUM. LACTANCIAS: _____ PESO MAXIMO EN EMBARAZOS: _____
 TERAPIA ESTROGENICA: _____
 TIPO DE ANTICONCEPCION: _____
 OBSERVACIONES _____ :

CLIMATERIO O MENOPAUSIA
 OBSERVACIONES:

ACTIVIDAD FISICA

TIPO	FRECUENCIA	DURACION

ALERGIAS E INTOLERANCIAS ALIMENTICIAS

EVALUACION ALIMENTARIA

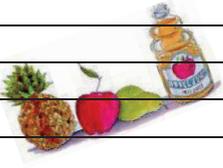
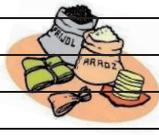
NUM. DE COMIDAS: _____

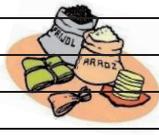
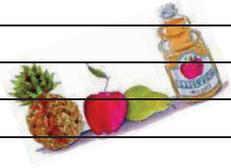
TIEMPO DE COMIDAS: DESAYUNO ____ COMIDA ____ CENA ____ COLACIONES ____

MASTICACION: LENTA _____ DESPACIO _____

PROBLEMAS DE DEGUCION: _____

Recordatorio de 24 hrs.

DESAYUNO	
COLACION	
COMIDA	
	
COLACION	
CENA	
	





Anexo 3
Registro de somatometria



NOMBRE _____ CEDULA _____

FECHA							
EDAD							
TALLA							
PESO							
IMC							
C. CINTURA							
C. CADERA							
P. M. BRAQUIAL							
T/A							
GLUCEMIA POSTPANDRIAL							

OBSERVACIONES:



ISSSTE



Anexo 5
Frecuencia de consumo

NOMBRE: _____ CEDULA: _____

ALIMENTO	MENOS DE 1 VEZ A LA SEMANA	2 A 4 VECES A LA SEMANA	DIARIO	PREPARACION HABITUAL
Aceite				
Aderezos				
Aceitunas				
Bebidas alcohólicas				
Cacahuates				
Café				
Dulces, chocolates				
Carne roja				
Frutas				
Galletas				
Guisados				
Jugos de frutas				
Helado				
Huevo				
Leche o yogurt				
Leguminosas				
Manteca				
Margarina				
Pan dulce				
Pan o cereal				
Papa, pastas o arroz				
Pescado				
Pavo o pollo				
Queso				
Refresco				
Tacos o tortas				
Tamales				
Te				
Tortillas				
Verduras				

OBSERVACIONES



Anexo 6

Plan de alimentación con índice glucémico bajo (IGB) 1200 kcal (1/2)



NOMBRE: _____ CEDULA: _____

DESAYUNO

1/3 DE TAZA DE AVENA CRUDA
1 TAZA DE YOGURT ENTERO
1 PIEZA DE MANZANA MEDIANA
5 PIEZAS DE ALMENDRAS

1 TAZA DE LECHE SEMIDESCREMADA
1 SANDWICH:

- 32 grs. de pechuga de pollo
- 1 cucharadita de mayonesa
- 2 rebanadas de pan integral de linaza
- 1 taza de lechuga, jitomate y cebolla

1 TE DE LIMON
1 PIEZA DE GUAYABA MEDIANA

1 TAZA DE LECHE SEMIDESCREMADA
SALCHICHAS A LA MEXICANA:

- 2 piezas de salchicha
- 1 taza de jitomate, cebolla y chile chipotle

1 PIEZA DE TORTILLA
7 MITADES DE NUECES
2 PIEZAS DE NARANJA EN GAJOS

COLACIONES

- 21 PIEZAS DE CACAHUATES CON CASCARA
- 10 PIEZAS DE NUECES
- 15 PIEZAS DE ALMENDRAS

- 6 CUCHARADAS DE SEMILLAS DE GIRASOL
- 27 PIEZAS DE PISTACHES
- 2 ROLLITOS DE ACELGA CON QUESO PANELA

- 3/4 DE TAZA DE YOGURT SEMIDESCREMADO
- 1 TAZA DE ZANAHORIA RALLADA CON 3/4 DE TAZA DE PIÑA PICADA.

COMIDA

1 TAZA DE LENTEJAS COCIDA
ESPAGUETTI:

- 1/2 taza de espagueti cocido
- 1 taza de brócoli, chayote, apio.
- 1 cucharadita de aceite de oliva

60 GRS DE BISTEC A LA PLANCHA
1 REBANADA DE PAN INTEGRAL
1 TAZA DE AGUA DE CARAMBOLO

1/2 TAZA DE HABAS
PICADILLO:

- 1 taza de zanahoria, chicharos y ejotes
- 60 gr de carne molida de res
- 1 cucharadita de grasa

2 TORTILLAS MEDIANAS
1 REBANADA DE PIÑA

1 TAZA DE FRIJOLES DE LA OLLA
1 TAZA DE ARROZ HERVIDO
60 GRS DE CHAMBARETE COCIDO A LA MEXICANA
1 TAZA DE CHAYOTE COCIDO
1/2 PIEZA DE PERA

CENA

ENSALADA:

- 1 TAZA DE LECHUGA
- 1 TAZA DE ACELGAS EN CRUDO
- 1 TAZA DE JITOMATE, CEBOLLA Y ZANAHORIA
- 1 CUCHARADITA DE ADEREZO DE PREFERENCIA
- 1/2 PIEZA DE PERA MEDIANA

1TAZA DE NOPALES
40 GRS DE QUESO OAXACA
SALSA
1 REBANADA DE PAN INTEGRAL
1/3 DE TAZA DE YOGURT
1 PIEZA DE NARANJA MEDIANA

1 TAZA DE CHAMPIÑONES GUISADOS
30 GRS DE QUESO PANELA.
1/2 TAZA DE FRIJOLES DE LA OLLA
1 TORTILLA.
18 PIEZAS DE UVAS ROJAS



Plan de alimentación con índice glucémico bajo (IGB), de 1200 kcal (2/2)

NOMBRE: _____ CEDULA: _____

DESAYUNO		
1 TAZA DE LECHE SEMIDESCREMADA 1 TAZA DE CEREAL ALL- BRAN 3 NUECES 1 MANZANA MEDIANA	2 PIEZAS DE HUEVO SIN LA YEMA CON 1 TAZA DE EJOTES 1 CUCHARADITA DE ACEITE DE OLIVA 1 REBANADA DE PAN INTEGRAL 1 REBANADA DE PIÑA	1 QUESADILLA: 1 TORTILLA DE MAIZ MEDIANA 40 GRS DE QUESO PANELA 1 TAZA DE ENSALADA DE LECHUGA, JITOMATE, CEBOLLA. 1 PIEZA DE TORONJA
<ul style="list-style-type: none"> • 21 PIEZAS DE CACAHUATES CON CASCARA • 10 PIEZAS DE NUECES • 15 PIEZAS DE ALMENDRAS 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 CUCHARADAS DE SEMILLAS DE GIRASOL • 27 PIEZAS DE PISTACHES • 2 ROLLITOS DE ACELGA CON QUESO PANELA 	<ul style="list-style-type: none"> • ¾ DE TAZA DE YOGURT SEMIDESCREMADO • 1 TAZA DE ZANAHORIA RALLADA CON ¾ DE TAZA DE PIÑA PICADA.
COMIDA		
1 TAZA DE FRIJOLES POLLO A LA MEXICANA: 60 GRS DE PECHUGA DE POLLO 1 TAZA DE ENSALADA: JITOMATE, CEBOLLA, CHILE VERDE 1 CUCHARADITA DE ACEITE DE OLIVA 2 TORTILLAS DE MAIZ MEDIANAS 2 DURAZNOS	½ TAZA DE LENTEJAS 60GRS BISTEC CON: 1 CUCHARADITA DE ACEITE DE OLIVA 1 TAZA DE BROCOLI AL VAPOR 2 TORTILLAS DE MAIZ MEDIANAS 1 TAZA DE FRESAS REBANADAS	1 TAZA DE HABAS 80 GRS DE FILETE DE PESCADO EMPAPELADO (JITOMATE, CHILE HABANERO, CEBOLLA, VERDURAS, AJO) 1 CUCHARADITA DE ACEITE DE OLIVA 1/3 DE ESPAGUETTI COCIDO CON ½ TAZA DE ESPINACAS COCIDAS 1 TORTILLA DE MAIZ 1 MANZANA MEDIANA
<ul style="list-style-type: none"> • 21 PIEZAS DE CACAHUATES CON CASCARA • 10 PIEZAS DE NUECES • 15 PIEZAS DE ALMENDRAS 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 CUCHARADAS DE SEMILLAS DE GIRASOL • 27 PIEZAS DE PISTACHES • 2 ROLLITOS DE ACELGA CON QUESO PANELA 	<ul style="list-style-type: none"> • ¾ DE TAZA DE YOGURT SEMIDESCREMADO • 1 TAZA DE ZANAHORIA RALLADA CON ¾ DE TAZA DE PIÑA PICADA.
COLACION		
CENA		
ENSALADA DE ATUN: 120 GRS DE ATUN EN AGUA 1 TAZA DE LECHUGA, JITOMATE, CEBOLLA ½ TAZA DE JUGO DE NARANJA CHILE CHIPOTLE 1 REBANADA DE PAN INTEGRAL 1 TAZA DE TE DE LIMON O MANZANILLA	REQUESON A LA MEXICANA <ul style="list-style-type: none"> • 2 CUCHARADAS DE REQUESON • 1 TAZA DE JITOMATE, CEBOLLA Y CHILE SERRANO PICADOS • 1 CUCHARADITA DE ACEITE DE OLIVA • 1 TORTILLA DE MAIZ MEDIANA • 1 TAZA DE JUGO DE NARANJA 	<ul style="list-style-type: none"> • ½ TAZA DE ARROZ HERVIDO • ½ TAZA DE FRIJOLES HERVIDOS • 1 CUCHARADITA DE CREMA • 40 GRS DE QUESO PANELA • SALSA DE JITOMATE • 18 PIEZAS DE UVAS ROJAS



Plan de alimentación 1200 kcal



NOMBRE _____ CEDULA: _____

DESAYUNO

<p>CEREAL CON LECHE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 taza de leche light • 1 taza de cereal special K <p>1 CDITA. DE MERMELADA 1 TAZA DE PAPAYA PICADA</p>	<p>1 TAZA DE LECHE CON CAFÉ 1 TORTA</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 rebanada de jamón de pavo • 1 cucharada de aguacate o mayonesa • Jitomate, lechuga y cebolla • 1 pieza de bolillo <p>1 TAZA DE MELON</p>	<p>1 TAZA DE YOGURT LIGHT CHILAQUILES ROJOS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 tortillas medianas • 1 taza de salsa de tomate • 30 grs. de queso fresco • Cebolla al gusto <p>½ PIEZA DE MANGO MEDIANO</p>
---	---	--

COLACION

<ul style="list-style-type: none"> • ½ PIEZA DE MANGO MEDIANO • 1 TAZA DE PAPAS COCIDAS CON LIMON 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 TAZAS DE PALOMITAS NATURALES • 1 TAZA DE GELATINA LIGHT 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 TAZA DE MELON PICADO • 1 TAZA DE ZANAHORIA RALLADA
---	--	---

COMIDA

<p>½ TAZA DE CALDO DE HABAS ALAMBRE DE RES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 grs. de pulpa de res • 1 taza de cebolla, pimienta, poca sal. • 1 cda. De aceite o 5 sprays de aceite en aerosol <p>1 TORTILLA DE MAIZ MEDIANO</p>	<p>1 ½ TAZA DE SOPA DE VERDURAS (calabaza, zanahoria, espinacas) 2 PIEZAS DE ALBONDIGAS: 40 grs. cada una 2 TORTILLAS DE MAIZ MEDIANA AGUA DE HORCHATA S/AZUCAR</p>	<p>1 TAZA DE CALDO DE POLLO 80 GRS DE PECHUGA DE POLLO ASADA 1 PIEZA DE TORTILLA DE MAIZ MEDIANA 2 CUCHARADAS DE GUACAMOLE LECHUGA CON PEPINO LIBRE AGUA DE PIÑA S/AZUCAR</p>
---	---	---

COLACION

<ul style="list-style-type: none"> • ½ PIEZA DE MANGO MEDIANO • 1 TAZA DE PAPAS COCIDAS CON LIMON 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 TAZAS DE PALOMITAS NATURALES • 1 TAZA DE GELATINA LIGHT 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 TAZA DE MELON PICADO • 1 TAZA DE ZANAHORIA RALLADA
---	--	---

CENA

<p>1 TAZA DE CAFÉ O TE ½ TAZA DE COCKTAIL DE FRUTAS (melón, piña) 1 TAZA DE YOGURT LIGHT 1 CUCHARADA DE GRANOLA 5 GALLETAS MARIAS</p>	<p>1 TAZA DE LECHE LIGHT MOLLETE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ½ pieza de bolillo • 30 grs. de queso Oaxaca • ½ taza de frijoles <p>PICO DE GALLO LIBRE 1 PZA. DE PLATANO</p>	<p>1 TAZA DE LECHE LIGHT 1 PIEZA DE HOT-CAKES 1 CDA. MERMELADA LIGHT 1 TAZA DE PAPAYA</p>
---	--	---

PLAN DE ALIMENTACION 1200 KCAL (2/2)



ISSSTE NOMBRE: _____

CEDULA: _____

DESAYUNO

<p>1 TAZA DE LECHE LIGHT PAPAS CON JAMON:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/2 taza de papa cocida • 1 Reb. de jamón • 1 Cdita. De aceite <p>1 REBANADA DE PAN BLANCO 1/2 PIEZA DE MANGO</p>	<p>1 TAZA DE CAFÉ CON LECHE OMELETTE DE QUESO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 grs. de queso panela • 1 pieza de huevo • 1 cdita. De aceite o 5 spray de aceite <p>1 PIEZA DE TORTILLA MEDIANA 1/2 PIEZA DE PLATANO</p>	<p>1/2 TAZA DE YOGURT LIGHT TACOS DE POLLO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 piezas de tortilla mediana. • 1 muslo de pollo mediano desmenuzado • Salsa (libre) <p>1 TAZA DE LECHUGA, JITOMATE Y CEBOLLA. 1 TAZA DE MELON PICADO</p>
---	--	---

COLACION

<ul style="list-style-type: none"> • 150 ML. DE GELATINA LIGHT, 1 TAZA DE MELON. • 5 GALLETAS MARIAS Y 1 TAZA DE TE DE LIMON S/AZUCAR 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/3 DE PLATANO MACHO AL HORNO CON SUSTITUTO DE AZUCAR • 2 TAZAS DE PALOMITAS 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 TAZA DE PAPAYA PICADA
---	---	---

COMIDA

<p>ENSALADA LIBRE: lechuga, jitomate y cebolla con limón. 1 cucharadita de aderezo de preferencia 90 GRS. DE BISTEC DE RES ASADO 1/2 TAZA DE ESPAGUETI 1/2 PIEZA DE BOLILLO 1 TAZA DE MELON AGUA DE TAMARINDO SIN AZUCAR</p>	<p>1/2 TAZA DE ARROZ ROJO ENTOMATADO DE RES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 grs. de carne molida • 1 Taza de tomate cocido • 1 cdita. De aceite o 5 spray de aceite en aerosol <p>2 PIEZAS DE TORTILLAS MEDIANA FRESAS CON YOGURT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3/4 de taza de fresa • 2 Cdas. De yogurt light <p>AGUA DE JAMAICA S/AZUCAR</p>	<p>1 TAZA DE SOPA DE CODITO COCIDO 30 GRS. QUESO FRESCO 60 GRS. DE CARNE DE RES PARA ASAR 1 CUCHARADITA DE ACEITE O 5 SPRAYS DE ACEITE EN AEROSOL. 1 1/2 TAZA DE NOPALES Y PAPAS COCIDAS 1 RODAJA DE AGUACATE SALSA LIBRE 1 TE DE MANZANILLA S/AZUCAR</p>
--	--	---

CENA

<p>1 TAZA DE CAFÉ O TE HOT-DOG:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 pieza de pan para hot-dog • 1 pieza de salchicha de pavo cocida <p>1/2 TAZA DE PICO DE GALLO 1 TAZA DE AGUA DE JAMAICA SIN AZUCAR</p>	<p>TACO DE REQUESON:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 tortilla de maíz mediana • 60 grs. de requesón • 1 taza de jitomate, cebolla y chile • 1 cdita. De aceite o 5 spray de aceite en aerosol <p>1 TAZA DE TE DE PREFERENCIA</p>	<p>CHAYOTE CON PAPA Y QUESO :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/2 taza de papa y de chayote cocido • 30 grs. de queso Oaxaca <p>8 CUADRITOS DE GALLETA SALADA 1 REBANADA DE PIÑA.</p>
--	---	--

COLACION

<ul style="list-style-type: none"> • 150 ML. DE GELATINA LIGHT, 1 TAZA DE MELON. • 5 GALLETAS MARIAS Y 1 TAZA DE TE DE LIMON S/AZUCAR 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/3 DE PLATANO MACHO AL HORNO CON SUSTITUTO DE AZUCAR • 2 TAZAS DE PALOMITAS 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 TAZA DE PAPAYA PICADA
---	---	---

GRASAS CON PROTEINAS 9

- Chorizo 15 grs.
- Cacahuates con cascara 14 piezas
- Nueces 7 mitades
- Almendras 10 piezas
- Avellanas 9 piezas
- Semillas de girasol 4 cucharaditas
- Pistaches 18 piezas

GRASAS SIN PROTEINAS 8

- Aceite de maíz 1 cucharadita
- Aceite de oliva 1 cucharadita
- Aceite de girasol 1 cucharada
- Aceite de soya 1 cucharadita
- Aceite en spray 5 disparos
- Aderezo cualquier tipo 1/2 cucharada
- Crema ácida 2 cucharadas
- Guacamole 2 cucharadas
- Manteca de cerdo 1 cucharadita
- Mantequilla 1 1/2 cucharaditas
- Margarina s/ o c/ sal 1 1/2 cucharadita
- Queso crema 1 cucharada
- Tocino 1 rebanada delgada

LEGUMINOSAS 5

- Alubia cocida 1/2 taza
- Fríjol cocido 1/2 taza
- Garbanzo cocido 1/2 taza
- Lenteja cocida 1/2 taza
- Haba 1/2 taza
- Fríjol de soya cocido 1/3 taza
- Soya texturizada 35 grs.

CARNES 2

- Salchicha de pavo 1 pieza
- Bistec de res 30 gr
- Carne molida de res 30 gr
- Chambarete de res 35 gr
- Medallón de filete de res 33 gr
- Maciza de res 15 gr
- Pechuga de pollo 25 gr
- Pechuga de pollo molida 30 gr
- Pollo cocido 25 gr
- Pechuga de pollo desmenuzada 32 gr
- Queso panela 40 gr
- Guajolote 45 gr
- Langosta cocida 35 gr
- Filete de res 30 gr
- Jamón 2 rebanadas
- Mejillones sin concha cocidos 25 gr
- Camarones 5 piezas
- Huevo 1 pieza
- Pescado entero 75 gr
- Trucha cocida 30 gr
- Salmon en aceite 30 gr
- Cangrejo 2 piezas
- Surimi 40 gr
- Atún en agua 1/5 de taza
- Guachinango cocido 28 gr
- Requesón 2 cucharadas

LACTEOS 1

- Leche descremada 1 taza
- Leche en polvo descremada 4 cucharadas
- Yogurt light 3/4 de taza
- Leche semidescremada 1 taza
- Yogurt natural 1 taza
- Leche entera 1 taza
- Leche evaporada 1/2 taza



Dieta por equivalentes

GRS	RAC	DES	Col	COM	CoI	CEN
1 -L						
2- C						
3 -C S/ G						
4-C/G						
5-L						
6-F						
7-V						
8-G						
9-G/P						
10-A						
11- A/G						

VERDURAS 7

Chayote cocido ½ taza
Ejote cocido ½ taza
Jícama ½ taza
Jitomate 1 pieza
Lechuga 3 tazas.
Nopal cocido 1 taza
Pepino rebanado 1/3 taza
Salsa picante (taquera, roja o verde) ¼ de taza.
Salsa a la mexicana ¼ de taza
Zanahoria cocida o cruda ½ taza.
Coliflor cocida 3/4 taza
Chícharo cocido 1/5 de taza.
Champiñón cocido rebanado 1 1/2 de taza
Calabacita cocida 1 pieza
Brócoli cocido ½ taza
Betabel crudo o cocido 1/4 taza
Apio crudo 1 1/2 taza
Apio cocido 3/4 taza
Acelga cocida 2 tazas
Cebolla rebanada cruda 1/2 de taza
Cebolla cocida ¼ de taza

AZUCARES 10

Mermelada 2 1/2 cucharadita
Miel de abeja 2 cucharaditas
Nieve de frutas 40 gr bola
Paleta de caramelo 2 pieza, 12 gr
Paleta de hielo de fruta ½ pieza
Salsa cátsup 2 cucharadas
Crema p/café 18 gr
Chocolate 1/3 de pieza
Ate 13 grs.
Azúcar blanca 2 cucharaditas
Azúcar glass 4 cucharaditas
Café capuchino c/ sabor 1/3 de taza
Café capuchino instantáneo 2 cucharada
Caramelo 2 piezas pequeñas
Gelatina 1/3 de taza
Jugos embotellados 1/3 de taza

FRUTAS 6

Carambolo 1 ½ pieza
Ciruela roja o amarilla 3 piezas
Ciruela pasa deshuesada 7 piezas
Durazno amarillo 2 piezas
Durazno prisco 3 piezas
Fresa Rebanada 1 taza
Jugo de naranja natural ½ taza
Jugo de toronja natural ½ taza
Manzana 1 pieza
Naranja 2 piezas
Naranja agria 2 piezas
Orejones de chabacano 7 piezas
Orejones de manzana 9 piezas
Pera ½ pieza
Toronja 1 pieza
Uvas 18 piezas
Higos 2 piezas
Chirimoya 1/3 de pieza
Dulce de membrillo sin azúcar
Granada 1 pieza
Jugo de zanahoria ½ taza
Kiwi 1 ½ pieza
Mandarinas 2 piezas
Membrillo 1 pieza
Piña ¾ de taza o 1 rebanada
Fresa congelada s/azúcar 1 taza
Mamey 1/3 de pieza
Mango ½ pieza
Melón 1/3 de taza
Nanche 45 grs taza
Papaya 1 taza
Plátano ½ pieza
Sandía 1 taza
Tuna 2 piezas
Zapote negro ½ pieza, 150 grs
Zarzamora ¾ de taza

CEREALES SIN GRASA 3

Amaranto tostado 1/4 taza
Arroz al vapor ¼ de taza
Arroz inflado natural ½ Taza
Avena cocida ¾ de taza
Atole de sobre 1/3 de sobre
Avena instantánea 2 cucharadas.
Barrita de avena ½ pieza, 14 gr
Cereal de maíz o arroz 1/3 de taza
Cereal c/almendras y pasas 1/3 de taza
Cereal de maíz c/miel ½ taza
Cereal de trigo c/frutas ½ taza
Tortilla 1 pieza
Tortilla de harina o de integral ½ pieza
Espagueti blanco o macarrón cocido 1/3 de
taza
Galletas María 5 piezas
Galleta salada 4 piezas
Bolillo s/migajón 1/3 de pieza
Pan de caja 1 rebanada

CEREALES CON GRASA 4

Hot cakes 1 pieza
Pan dulce 1/3 pieza
Galleta de avena c/pasas 1 1/3 pieza
Granola 3 cucharadas
Palomitas naturales 2 tazas
Pastel o pay 1 rebanada
Tostada 1 ½ piezas

EFFECTOS ANTROPOMETRICOS Y BIOQUIMICOS DE UNA DIETA HIPOCALORICA E INDICE GLUCEMICOBAJO EN MUJERES OBESAS

LACTEOS

Leche semidescremada 1 taza (IG 32)
Yogurt descremado ¾ de taza (IG 14)
Leche de soya 1 taza (IG 30)

GRASAS CON PROTEINAS

Cacahuates con cascara 14 piezas (IG 13)
Nueces 7 mitades (IG 15)
Almendras 10 piezas (IG 15)
Avellanas 9 piezas (IG 15)
Semillas de girasol 4 cucharaditas (IG 35)
Pistaches 18 piezas (IG 15)
Mantequilla de cacahuete 2 cucharaditas (IG 40)

GRASAS

Grasa vegetal para cocinar 5 grs (IG 0)
Aceite de oliva 1 cucharada (IG 0)
Aderezo 2 cucharadas (IG 0)
Margarina 1 cucharadita (IG 0)
Margarina baja en sal 1 cucharaditas (IG 0)
Vinagre ½ cucharada (IG 5)
Aguacate 1/3 de pieza (IG 10)

LEGUMINOSAS

Alubia cocida ½ taza (IG 28)
Frijol ½ taza (IG 43)
Frijol enteros enlatados ½ taza (IG 45)
Garbanzo cocido ½ taza (IG 31)
Haba cocida ½ taza (IG 32)
Lenteja cocida ½ taza (IG 26)
Soya de frijol cocida ½ taza (IG 18)
Frijol negro ½ taza (IG 27)

CARNES

Salchicha de pavo 1 pieza (IG 28)
Bistec de res 30 gr (IG 0)
Carne molida de res 30 gr (IG 0)
Chambarete de res 35 gr (IG 0)
Medallón de filete de res 33 gr (IG 0)
Maciza de res 15 gr (IG 0)
Pechuga de pollo 25 gr (IG 0)
Pechuga de pollo molida 30 gr (IG 0)
Pollo cocido 25 gr (IG 0)
Pechuga de pollo desmenuzada 32 gr (IG 0)
Queso panela 40 gr (IG 0)
Guajolote 45 gr (IG 0)
Langosta cocida 35 gr (IG 5)
Filete de res 30 gr (IG 0)
Jamón 2 rebanadas (IG 0)
Mejillones sin concha cocidos 25 gr (IG 0)
Camarones 5 piezas (IG 0)
Huevo 1 pieza (IG 5)
Pescado entero 75 gr (IG 0)
Trucha cocida 30 gr (IG 0)
Salmon en aceite 30 gr (IG 0)
Cangrejo 2 piezas (IG 0)
Surimi 40 gr (IG 0)
Atún en agua 1/5 de taza (IG 0)
Guachinango cocido 28 gr (IG 0)
Requesón 2 cucharadas (IG 30)



EQUIVALENTES BAJO IG

GRS	RAC	DE	C	COM	C	CEN
L						
C						
C						
C/G						
L						
F						
V						
G						
G/P						
A						
A/G						

DEPARTAMENTO DE NUTRICION

NOMBRE: _____

CEDULA: _____

VERDURAS

Pepino rebanado con cascara 1/3 de taza (IG 15)
 Chicharo 1/2 de taza (IG 48)
 Zanahoria cruda 1/2 taza (IG 47)
 Brócoli 1/2 taza (IG 10)
 Pimiento amarillo, rojo o verde crudo 1 pieza (IG 10)
 Cebollas rebanada cruda 1/2 taza (IG 10)
 Cebolla cocida 1/4 de taza (IG 20)
 Champiñones cocidos 1 1/2 taza (IG 10)
 Tomates 5 piezas (IG 38)
 Acelgas cruda 2 tazas (IG 15)
 Acelgas cocidas 1/2 taza (IG 15)
 Jitomate 1 pieza (IG 40)
 Apio cocido 3/4 de taza (IG 15)
 Apio crudo 1 1/2 taza (IG 15)
 Nopal cocido 1 taza (IG 10)
 Coles de brúcelas 3 piezas (IG 15)
 Coliflor 3/4 de taza (IG 15)
 Espárragos 6 piezas (IG 15)
 Espinacas crudas 2 tazas (IG 15)
 Espinacas cocida 1/2 taza (IG 15)
 Setas 1/2 taza (IG 15)
 Repollo 2 tazas (IG 15)
 Lechuga 3 tazas (IG 10)

AZUCARES CON GRASA

Cacahuete con chocolate 4 piezas (IG 33)
 Chocolate blanco sin azúcar 19 gr (IG 35)
 Chocolate con galleta y caramelo 1/2 barra (IG 44)
 Chocolate con leche 15 gr (IG 43)
 Chocolate con cacahuete 1/3 de pieza (IG 41)
 Lunetas 1/3 de paquete de 50 gr. (IG 33)

FRUTAS

Carambolo 1 1/2 pieza (IG 22)
 Ciruela roja o amarilla 3 piezas (IG 39)
 Ciruela pasa deshuesada 7 piezas (IG 29)
 Durazno amarillo 2 piezas (IG 42)
 Durazno prisco 3 piezas (IG 42)
 Fresa Rebanada 1 taza (IG 40)
 Jugo de naranja natural 1/2 taza (IG 46)
 Jugo de toronja natural 1/2 taza (IG 46)
 Manzana 1 pieza (IG 38)
 Naranja 2 piezas (IG 42)
 Naranja agria 2 piezas (IG 42)
 Orejones de chabacano 7 piezas (IG 30)
 Orejones de manzana 9 piezas (IG 29)
 Pera 1/2 pieza (IG 38)
 Toronja 1 pieza (IG 25)
 Uvas 18 piezas (IG 43)
 Higos 2 piezas (IG 35)
 Chirimoya 1/3 de pieza (IG 35)
 Dulce de membrillo sin azúcar (IG 40)
 Granada 1 pieza (IG 35)
 Jugo de zanahoria 1/2 taza (IG 40)
 Kiwi 1 1/2 pieza (IG 50)
 Mandarinas 2 piezas (IG 30)
 Membrillo 1 pieza (IG 35)
 Piña 3/4 de taza o 1 rebanada (IG 45)

AZUCARES SIN GRASA

Mermelada light 2 cucharadita (IG 48)

CEREALES SIN GRASA

Pan blanco 1 rebanada (IG 50)
 Arroz precocido cocido 1/3 de taza (IG 48)
 Cebada 20 grs (IG 25)
 Centeno 5 cucharaditas (IG 41)
 Cereal integral con pasas 1/3 taza (IG 42)
 Elote amarillo congelado 1 1/2 taza (IG 47)
 Elote enlatado 1/2 taza (IG 46)
 Espagueti cocido 1/3 de taza (IG 44)
 Pan de avena 1 rebanada (IG 47)
 Pan integral 1 rebanada (IG 48)
 Pan de centeno 1 rebanada (IG 41)
 Pasta cocida 1/2 taza (IG 44)
 Tortilla de harina 1/2 pieza (IG 30)
 All bran 3/4 de taza (IG 42)
 Macarrones 1/3 de taza (IG 47)
 Trigo 1 1/2 cucharadas (IG 41)
 Fetuccini 20 grs (IG 32)
 Pan tostado integral 1 rebanada (IG 45)
 Pasta de trigo 1/2 taza (IG 40)
 Tallarines 1/3 de taza (IG 35)
 Tortilla de maíz mediana 1 pieza (IG 52)

CEREALES CON GRASA

Barritas de fresa 1/3 de pieza (IG 50)
 Pastel de frutas 3/4 de rebanada (IG 47)