



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**



**Título: “Impacto del índice glicémico y carga glucémica en la respuesta post-prandial en el control del paciente diabético tipo 2”**

**Tutor: Dra. Swinny, Susana**

**Alumna: Petrone, María Susana**

10/2012

## RESUMEN

En el momento actual existe una fuerte controversia acerca de la utilización clínica del Índice Glicémico (IG) y de la Carga Glicémica (CG) en el manejo dietético de la Diabetes Mellitus (DM).

Se define el concepto de IG y CG de los alimentos y de la dieta. Se señala que a pesar de existir información bromatológica completa respecto al IG y CG de los alimentos, se considera que su uso clínico como indicador es prematuro debido a su falta de estandarización, alta variabilidad y baja reproducibilidad. Se analizan las causas de su variabilidad y la información clínica reciente y relevante por la calidad de los estudios, acerca de la relación entre IG y CG, con el manejo de la DM.

Se concluye que si bien existe información contradictoria, se señala que en el manejo clínico dietético de la DM la reducción del aporte global de hidratos de carbono sigue siendo la estrategia fundamental, aceptándose que el uso del concepto de IG de los alimentos o de la dieta puede entregar un beneficio adicional. Se destaca mejores asociaciones de la CG en relación al IG con el control de la DM.

Se sugiere en el momento actual recomendar los alimentos con IG y CG baja dentro del contexto de una dieta saludable.

*Palabras clave: Índice glicémico. Carga glicémica. Diabetes Mellitus*

### **Agradecimientos**

Agradezco al Dr. Gustavo Raúl Adrián por su apoyo incondicional en la educación diabetológica compartida.

Una palabra personal de gratitud y cariño a mi familia, que me apoyó en la idea del desarrollo académico y en la concreción de mis estudios universitarios.

## **Prólogo**

El plan alimentario es uno de los pilares del tratamiento de la diabetes más difícil de sostener, debido a las prohibiciones y estrategias utilizadas durante años que llevaron a mitos nutricionales tan arraigados de los que siguen siendo víctimas las personas con diabetes.

Los mitos no son sólo fantasías ó ideas motivadas por los pacientes, surgen de los conceptos que fueron transformándose por la interacción de los avances científicos con los hábitos alimentarios de cada momento de la historia. Estos progresos otorgan mayor libertad al paciente y se traducen en una dificultad para el profesional que debe encontrar estrategias que, por un lado, expliquen el desarrollo del tratamiento nutricional y, por otro, actualicen al paciente en los últimos conocimientos, para que ambos sumen beneficios en el estilo de vida, dejando atrás las prohibiciones tan características de la dieta en la diabetes.

Muchos ejemplos se encuentran en la evolución de la teoría. Las restricciones tan difundidas en los años 40 representadas por “la dieta hipohidrocarbonada” no llegaba a adaptar esas recomendaciones a los hábitos del paciente, por la exigencia de tener que convivir con una “balanza”, pesando todos los alimentos para la comprobación de los gramajes indicados estrictamente, sin pensar en equivalencias que resultaran prácticas y fáciles de aplicar.

Más adelante, las recomendaciones con respecto a los hidratos de carbono pasaron a tender a los planes normohidrocarbonados llegando a hiperhidrocarbonados especialmente en pacientes con diabetes 1, para sumarse en los años 80 a un concepto más complejo como es el índice glucémico, que persigue pautas interesantes, especialmente en la diabetes tipo 2, que tiene una respuesta endógena insulino pancreática.

Luego se comprobó que el índice glucémico tenía una respuesta individual en cada persona y que también era necesario tener en cuenta la cantidad de hidratos en cada comida. Por lo tanto nace el concepto de carga glucémica, que resulta de relacionar la cantidad de hidratos de carbono por porción con el índice glucémico.

Esta sucesión de estilos en la dietoterapia provoca confusión en el paciente respecto al plan alimentario, reforzando así los mitos tan característicos sobre nutrición y diabetes, complejizando la traducción de la información con respecto al papel de la alimentación, la medicación, el ejercicio físico y el monitoreo glucémico.

Será entonces tarea tanto del profesional médico como del equipo de salud educar en la comprensión de estos conceptos en forma adecuada para que tiendan a mejorar la calidad de vida.

Entender la diabetes para realizar educación alimentaria implica ver más allá de la teoría y poner en juego todos los conocimientos científicos y las experiencias profesionales para encontrar una

estrategia más precisa que se adapte a las necesidades de cada persona.

Trabajar con las personas con diabetes enseña a ver una realidad diferente y más práctica para poder entender cuán importante es la integración del paciente al seno familiar y su inserción social, como así también destituir el esquema mental de lo “prohibido” y lo “teórico” pasando a una visión más positiva y real para la aplicación de los lineamientos nutricionales.

| <b>ÍNDICE</b>                                              | <b>pág.</b> |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| Resumen                                                    | 2           |
| Agradecimientos                                            | 3           |
| Prólogo                                                    | 4           |
| Introducción                                               | 9           |
| <b>Problema de la investigación</b>                        | <b>28</b>   |
| • Justificación, objetivo general y secundarios propuestos | 29          |
| <b>Marco teórico</b>                                       | <b>31</b>   |
| • Índice glucémico. Definición. Características            | 32          |
| • Factores que influyen en el índice glucémico             | 34          |
| • Efectos fisiológicos del índice glucémico.               | 42          |
| • Comidas convencionales y cambios según el IG.            | 44          |
| • Cálculo del IG en preparaciones mixtas.                  | 47          |
| • Datos recopilados más significativos.                    | 48          |
| • Atención nutricional del paciente con DBT 2.             | 51          |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Esquema de la investigación</b>                          | 54  |
| • Población y muestra. Variables en estudio.                | 54  |
| • Proceso de operacionalización: características del diseño | 57  |
| • Recursos físicos, materiales y humanos                    | 59  |
| <b>Trabajo de campo</b>                                     | 59  |
| Resultados                                                  | 62  |
| Conclusión                                                  | 85  |
| Bibliografía                                                | 87  |
| Anexo I                                                     | 91  |
| Anexo II                                                    | 111 |

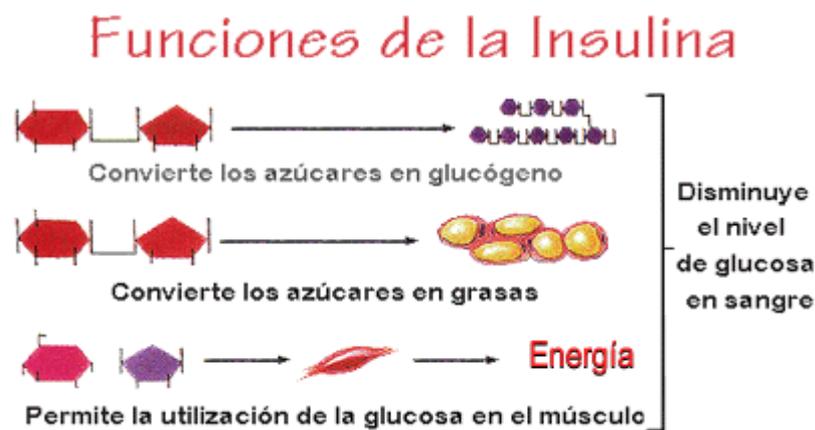
## **Introducción**

Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía de la dieta humana. Originalmente las recomendaciones de su consumo se estimaron en base al requerimiento energético total, considerando los requerimientos proteicos y lipídicos. Solo a fines de siglo pasado, en la década de los 80 se comenzaron a estudiar los efectos biológicos de los hidratos de carbono sobre la salud humana a nivel poblacional y en grupos con requerimientos especiales como diabéticos, dislipidémicos y obesos.

El índice glicémico (IG) fue concebido y comunicado el año 1981 por David Jenkins y cols., en la Universidad de Toronto Canadá, como un arma para el manejo dietético de la Diabetes Mellitus tipo 1 (DM 1). En base al concepto de que los hidratos de carbono simples (mono y disacáridos) inducían un incremento de la glicemia más rápido y mayor que los complejos (polisacáridos) y que los distintos alimentos independiente de su contenido total, presentaban una diferente proporción de hidratos de carbono simples y complejos.

Desde hace 20 años existe un acalorado debate, entre los que apoyan el uso del IG como un arma para controlar la glicemia y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles y otros que señalan problemas metodológicos relacionados con los indicadores para evaluarlo y evidencias insuficientes para afirmar los beneficios de su aplicación sobre la salud a largo plazo.

Aún más, recientemente se han refutados los fundamentos inicialmente esgrimidos por Jenkins para enunciar el concepto de IG, considerándolos como una sobre-simplificación, sugiriendo que la respuesta glicémica e insulinémica frente a una carga oral de hidratos de carbono contenidos en un alimento, representa la respuesta del organismo a diferentes características físicas y químicas del alimento, entre las cuales, entre otras, está el tipo de hidratos de carbono.



Es muy posible que en el área de las relaciones entre nutrición y patologías crónicas no transmisibles, nunca logremos evidencias irrefutables y consistentes, ya que el diseño óptimo para lograrlas son los estudios poblacionales prospectivos, aleatorizados, casos-control, controlados y con una población suficiente para alcanzar potencia estadística. Como podemos ver conseguir una población que realice cambios de hábitos alimentarios persistentes a través del tiempo, y un control sin ellos, es casi una utopía. Aún más, se deben tomar en cuenta otras consideraciones como las interacciones de los alimentos en una dieta mixta y la multifactorialidad de las patologías

crónicas no transmisibles, en que la dieta es uno de los factores etiopatogénicos.

### **¿Qué es el índice glicémico?**

El IG categoriza a los alimentos que contienen hidratos de carbono en relación a su capacidad de incrementar los niveles de glicemia (velocidad y magnitud).

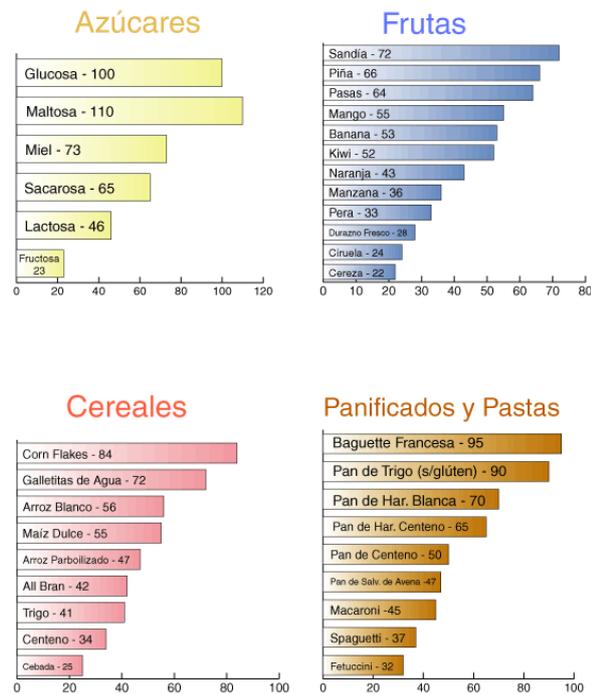
Se mide comparando el incremento de la glicemia inducido por un alimento aislado, en condiciones isoglucídicas (50 g hidratos de carbono), con el inducido por un alimento de referencia, siendo los más utilizados una solución de glucosa pura o el pan blanco.

La comparación de las sumatorias de los valores de glicemia o el área bajo la curva en las dos horas siguientes a la ingesta del alimento estudiado con los cambios observados con el alimento elegido como referencia, define el IG.

A la respuesta frente al alimento utilizado como referencia, se le da el valor de 100, y todos los alimentos se comparan con este valor, usando como expresión el valor porcentual.

Los valores del IG se agrupan en tres categorías:

- IG alto  $\geq 70$
- IG intermedio 56-69
- IG bajo de 0-55.

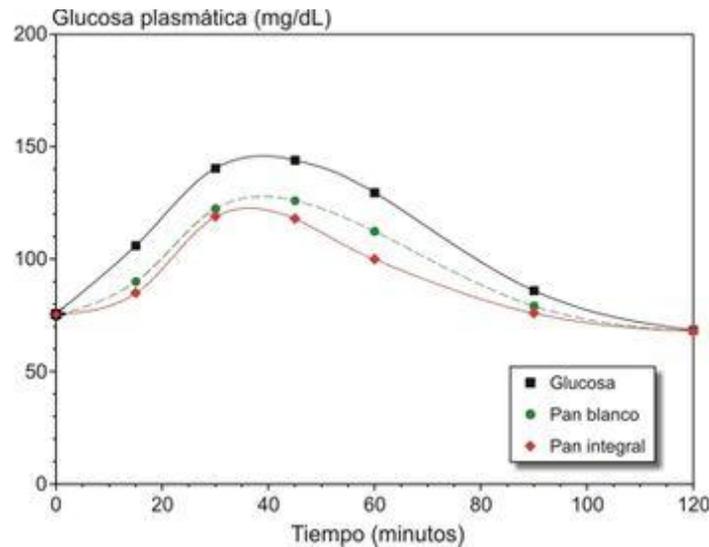


En 2002, Foster y cols., publicaron una tabla Internacional de valores de IG y de carga glicémica de los alimentos (CG), con la finalidad de iniciar su evaluación y eventual aplicación a nivel poblacional y clínico.

El IG es el producto de una serie de factores físicos y químicos que interactúan en el alimento entre los que destacan: las técnicas de procesamiento (molienda y congelación), culinarias (calor, agua y tiempo de preparación), tipo de almidones (amilosa y amilopectinas), contenido de fibra, tipo de hidratos de carbono, contenido de grasas, y acidez (utilización de vinagre y jugo de limón).

.Existen evidencias que el IG de un alimento difiere cuando se mide en forma aislada o en el contexto de una comida mixta, forma esta última, como, el ser humano consume habitualmente los alimentos.

Flint y cols., en un estudio en 14 individuos demostraron que el IG de una comida mixta (desayuno) calculada por tabla no predice el IG real medido y, aún más, observaron que los hidratos de carbono no juegan un papel importante en la determinación del IG de una comida mixta.



Existen una serie de razones que explican el porqué el IG es tan controvertido: la gran variabilidad de la respuesta en la misma persona y entre individuos, por no tener en cuenta la cantidad de glúcidos presentes en el alimento, por el hecho que la asociación con otro alimento en la dieta mixta cambia los resultados, por la falta de estandarización de la técnica y el uso de diferentes estándares de referencia y porque en ocasiones la aplicación de este concepto lleva a recomendaciones nutricionales desequilibradas (ver tabla de referencia en anexo)..

En 1997 un grupo de investigadores de la Universidad de Harvard, Salmeron y col., definieron un nuevo concepto, el de la carga glicémica (CG) que cuantifica

el impacto de una porción habitual de un alimento con determinado IG. Su estimación puede hacerse según la siguiente fórmula:

$$CG = IG \times \text{contenido neto de hidratos de carbono por porción en g/100}$$

Los valores resultantes han sido categorizados como:

- CG alta  $\geq 20$
- CG media 11-19
- CG baja  $\leq 10$ .

En la tabla I se exponen las diferencias que existen entre el IG y CG de determinados alimentos

| <b>Tabla I</b><br><i>Diferencia entre el índice glicémico (IG) y la carga glicémica (CG) de alimentos seleccionados</i> |                                                   |                                                |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                         | <i>IG bajo</i>                                    | <i>IG medio</i>                                | <i>IG alto</i>                              |
| CG baja                                                                                                                 | Cereales integrales<br>Maní<br>Fresas (frutillas) | Veterana<br>Piñas<br>Melones                   | Palomitas de maíz<br>Sandía<br>Pan integral |
| CG media                                                                                                                | Plátanos<br>Fetuccini<br>Pan blanco               | Cereales refinados<br>Camote<br>Arroz integral | Cerezas<br>Harina tostada                   |
| CG alta                                                                                                                 | Fideos<br>Macarrones<br>Españetis                 | Cuscus<br>Arroz refinado                       | Papas<br>Cornflakes                         |

### Índice glicémico y salud

Se ha postulado que una dieta con IG alto, llevaría a un incremento de los niveles de glucosa e insulina sérica y a través de ello induciría patologías como

obesidad, diabetes Mellitus (DM), cardiovasculares y cáncer. Si bien esta teoría es interesante, y merece ser investigada, aún no ha sido probada.

### **Control de la diabetes mellitus**

En los últimos años se ha prestado especial interés al desarrollo de técnicas que permitan conocer el estado de control glicémico, a mediano y largo plazo, de pacientes diabéticos. Entre éstas se destacan las de evaluación de la hemoglobina glicosilada para el control a largo plazo (4-6 semanas) y las de medición de las proteínas glicosiladas del suero para el control a mediano plazo (2-3 semanas).

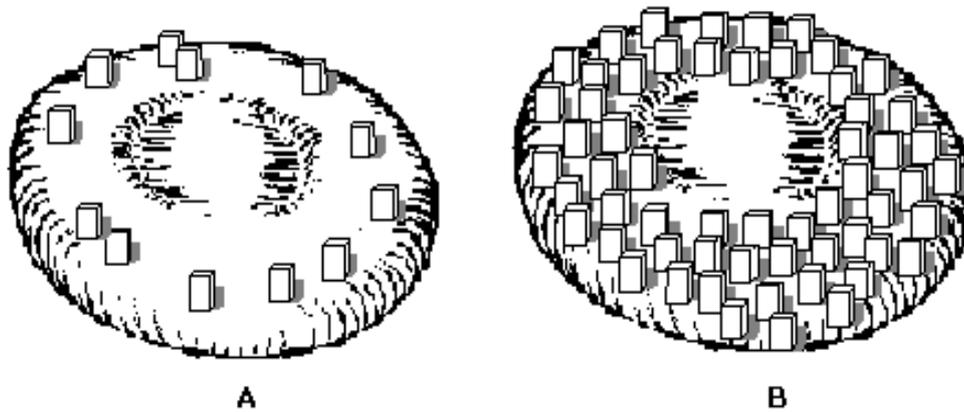
Uno de los aspectos a los que se le presta gran atención en la actualidad, referente al tratamiento de la diabetes mellitus, es el control y prevención de las complicaciones, que a largo plazo, se desarrollan con esta enfermedad. Para ello es fundamental tener en cuenta el mantenimiento del nivel de glucosa en sangre lo más cercano posible a la normalidad.

Medir diariamente la glucosa, no es con frecuencia, una vía práctica para establecer el control diabético, aunque continúa siendo el "estándar de oro" por el cual deben juzgarse otros parámetros.

Con la idea de encontrar marcadores a más largo plazo del control glicémico, se desarrollaron en la década de los 70 numerosas técnicas para evaluar la hemoglobina glicosilada, proteína modificada covalentemente por la formación de un compuesto (base Schiff) con la glucosa. Algunas de estas técnicas han

sido introducidas en las mediciones clínicas de rutina y han suministrado una indicación retrospectiva de los niveles de glucosa en sangre durante varias semanas (4-6 semanas) La hemoglobina es un compuesto químico constituido por un núcleo de hierro transportado por la sangre dentro de los glóbulos rojos, y permite la llegada del oxígeno a los tejidos del organismo. Los glóbulos rojos viven aproximadamente 120 días, y durante todo ese tiempo la hemoglobina sufre un proceso llamado glicosilación, que consiste en la incorporación de glucosa a su molécula. El aumento sostenido de la glucemia hace que la glicosilación sea más intensa, y mayor el porcentaje de hemoglobina glicosilada con respecto a la hemoglobina normal. La hemoglobina glicosilada (hemoglobina A1c, Hb1c, HbA1c, o A1c) es un examen que mide la cantidad de hemoglobina que se glicosila en la sangre, y brinda un buen estimado de qué tan bien está siendo tratada la diabetes mellitus (DM) durante los últimos 3 meses. En general, cuanto más alto sea el nivel de HbA1c, mayor será el riesgo para el paciente de desarrollar complicaciones oculares, renales, vasculares y de los nervios periféricos. La albúmina glicosilada se ha propuesto como un índice de control glicémico durante un período de 2-3 semanas, período considerablemente menor que la hemoglobina glicosilada por lo cual se ha postulado como un marcador a mediano plazo.

Aproximadamente el 50% del valor de la hemoglobina glicosilada corresponde a los controles glucémicos del último mes.



*fuente: Tomado de Department of Health-Diabetes Centre, Royal Adelaide.*

**Fig. 1 A.** HbA1c ideal. **1 B.** HbA1c elevada.

Johnson y otros en 1982, introdujeron el término "fructosaminas" en la literatura para referirse de manera general a las proteínas glicosiladas del suero, pero en la práctica éste refleja básicamente la concentración de albúmina glicosilada.

### **Utilidad clínica**

Baker y otros encontraron que la fructosamina es un marcador más sensible que la determinación de HbA1c, glucosa en orina (24 h) o glucosa en ayunas, en la detección del deterioro del control glicémico después de la retirada de los hipoglicemiantes orales en diabéticos tipo 2.

La literatura actual sugiere medir los niveles de fructosaminas para evaluar el control de glicemia en pacientes diabéticas gestantes. Éste debe ser

especialmente útil para lograr una evaluación objetiva del control a mediano plazo de pacientes que son incapaces de realizar el monitoreo de la glucosa en su casa, aquéllos que lo hacen sin exactitud o quienes tienen trastornos en la vida media de los eritrocitos, en los cuales la evaluación de la HbA1c no es válida.

Baker y otros demostraron la utilidad clínica de la prueba de fructosamina como método de screening para detectar individuos con diabetes mellitus no diagnosticada, en un estudio realizado con 2.321 trabajadores de mediana edad. La sensibilidad y especificidad para el diagnóstico fue de 84,9 % y 97 %, respectivamente.

A manera de conclusión, las principales ventajas de la fructosamina comparada con la HbA1c es la factibilidad de automatización, su relativo bajo costo, la rapidez con que indica cambios en el equilibrio diabético y su asequibilidad para cualquier laboratorio de bioquímica clínica. Sus desventajas son la interferencia por algunas sustancias (bilirrubina, hemoglobina) y su variación con la concentración total de proteínas.

Su utilidad clínica ha sido demostrada por diferentes investigadores, aun cuando existe un criterio bastante generalizado de que debe utilizarse todavía, paralelamente a la determinación de HbA1 o la glucosa en ayunas.

**Criterios de control de la diabetes según la European NIDDM Policy Group**

| Parámetro bioquímico               | bueno  | aceptable   | deficiente |
|------------------------------------|--------|-------------|------------|
| Glicemia basal<br>Mg/dl            | 80-110 | <140        | >140       |
| Glicemia<br>post-prandial<br>Mg/dl | 80-144 | <180        | >180       |
| Hb 1A total (%)                    | <8%    | <9,5%       | >9,5%      |
| Hb 1 A c (%)                       | <6,5%  | <7,5%       | >7,5%      |
| Fructosamina<br>(Umol/l)           | <300   | 300-<br>330 | >300       |

(GUÍA DE SEGUIMIENTO FARMACOTERAPEÚTICO SOBRE DIABETES. M D Murillo)

**Recomendaciones de la Asociación Americana de Diabetes**

La Asociación de Diabetes Americana (ADA) en sus recomendaciones para el año 2005 señala textualmente:

“La cantidad total de hidratos de carbono consumidos constituye el mejor predictor de la respuesta glicémica, y se mantiene como una estrategia clave para el manejo dietético de los pacientes con DM, sin embargo un meta-análisis reciente de trabajos casos-contrroles, aleatorizados, muestra que el IG puede aportar beneficios adicionales al control de la DM”.

El resultado del meta-análisis publicado, expresa el control de la DM a través del % de cambio de la hemoglobina glicosilada A1c. En 11 estudios, con un máximo de 12 meses de observación, con dietas entre 40-60% de las calorías como glúcidos, estratificados con IG alto y bajo. Las diferencias medias ponderadas demuestran que los sujetos que consumían dietas con IG bajos tenían una significativa mayor reducción de la hemoglobina glicosilada (8,0 a 7,2%) que la observada para los que consumían una dieta con IG alto.

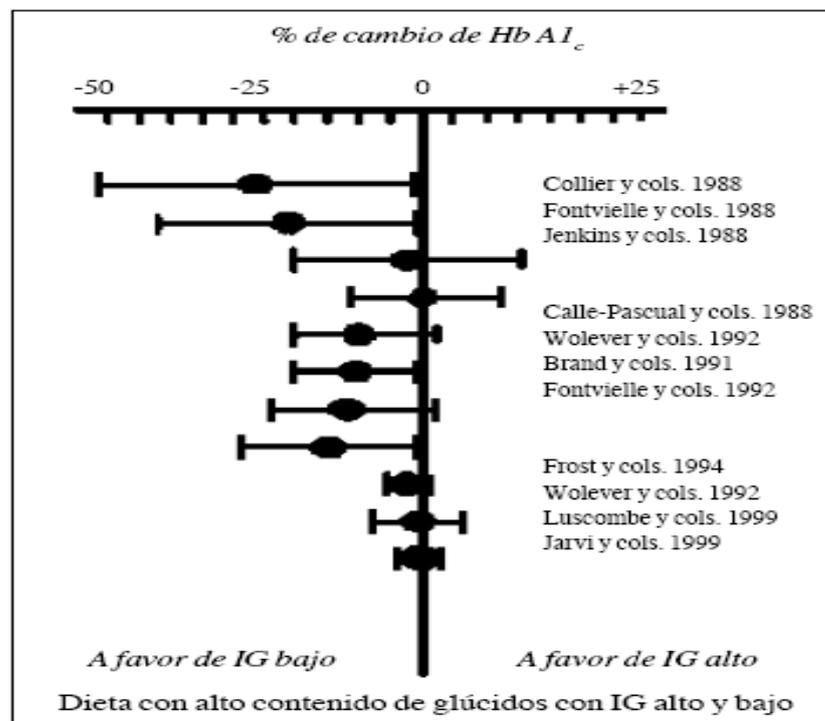


Fig. 3.—Meta-análisis. Cambios en la hemoglobina glicosilada en sujetos diabéticos sometidos a una dieta con IG alto y bajo.

### **Índice glicémico, carga glicémica y resistencia insulínica**

Se ha postulado que una dieta con IG alto, induciría resistencia insulínica (RI), al asociarse con mayores niveles insulinémicos de respuesta a una carga de glucosa.

Existen dos estudios recientes de cohorte observacionales que relacionan la ingesta de hidratos de carbono: cantidad, IG y CG, con HOMA —IR (indicador de resistencia insulínica— Homeostasis Model Assesment Insulin Resistance).

Uno de ellos publicado el 2004, en que se analiza un corte de la cohorte de Framingham 14, en que se asocian las medianas expresadas en quintiles, de la cantidad absoluta de hidratos de carbono ingeridos, del IG y CG de la dieta, con los niveles de HOMA-IR como expresión de resistencia insulínica (RI), en donde es posible observar una asociación significativa positiva entre IG y CG de la dieta y HOMA-IR, lo que apoyaría la hipótesis de que el IG o CG altos inducirían RI.

Sin embargo, al año siguiente 2005 se publica otro estudio. Inter 9915, con 5.675 sujetos, en que analiza el grado de asociación entre el IG, CG, cantidad de hidratos de carbono, de sacarosa, de glucosa, de fructosa y de lactosa de la dieta y el HOMA-IR no ajustado y ajustado por edad, sexo, actividad física, índice de masa corporal (IMC) e ingesta alcohólica. No se apreció una asociación significativa entre IG y HOMA-IR ajustado, en contraste con asociaciones positivas y significativas para CG, nivel de ingesta absoluta (g) de

hidratos de carbono totales, monosacáridos, glucosa, lactosa y de fructosa de la dieta.

En la actualidad se concluye que a pesar de haberse demostrado en algunos estudios una asociación entre IG alto y RI y que la RI pudiera atenuarse al usar una dieta con IG bajo. Se estima que no existen evidencias científicas calificadas para afirmar que el IG alto pueda a largo plazo inducir RI. Se estima que por el momento se debe considerar a la RI como consecuencia de interacción de factores genéticos y ambientales, resaltando entre estos últimos a la adiposidad abdominal y nivel de actividad física.

### **Índice glicémico y obesidad**

Los estudios que relacionan IG y regulación del peso corporal, han sido ejecutados en grupos pequeños de población y por un corto período de tiempo. No existen estudios a largo plazo.

Se ha sugerido un rol del IG de la dieta sobre la saciedad, pero los resultados son controvertidos; igualmente se ha sugerido que los individuos con sobrepeso al ser tratados con una dieta con IG bajo, tendrían una mayor reducción de peso y grasa comparados con aquellos que utilizan una dieta con IG alto. Pese a la tendencia de culpar al IG de la dieta por nuestro sobrepeso, no existen dudas que factores genéticos, de estilo de vida, de hábitos de alimentación y psicológicos, impactan la regulación del peso corporal y por el momento, si es que tiene alguna influencia, el IG de la dieta sería un factor más en la etiopatogenia multifactorial de la obesidad.

### **Índice glucémico y patología circulatoria**

Las patologías circulatorias obedecen a una etiología multifactorial. A pesar de la identificación de numerosos factores asociados a la incidencia de patología circulatoria, un meta-análisis reciente de la mayoría de los estudios válidos de observación poblacional concluye que los factores de riesgo identificados como modificables mayores explican más del 80% de la incidencia de patología coronaria. Destacan entre ellos a las dislipidemias, la hipertensión arterial, el tabaquismo y la DM. En forma reciente entre los factores emergentes se ha destacado el síndrome metabólico en el contexto de la RI.

Existen evidencias epidemiológicas prospectivas de que una elevada CG, se asocia a una mayor incidencia de cardiopatía coronaria en un estudio de 75.000 mujeres con edades entre 38-63 años, seguidas por 10 años, después de ajustar por edad, energía total consumida, presión arterial y tabaquismo. El riesgo relativo (RR) fue 2 veces mayor en aquellas mujeres con IMC < 29 kg/m<sup>2</sup>, lo que sugiere una relación entre la CG e IMC.

Este estudio ha sido criticado por la metodología de la encuesta alimentaria utilizada para determinar la CG.

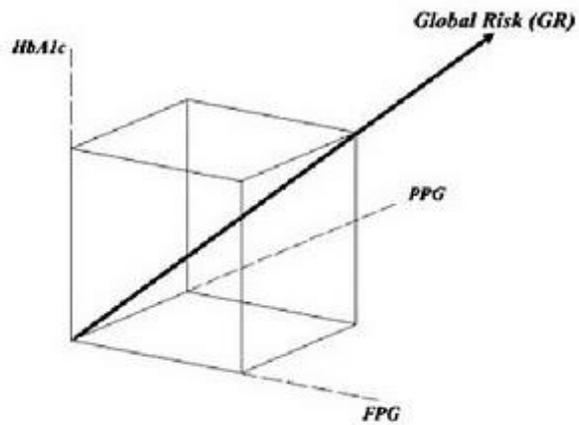
El estudio del NHANES en 14.000 participantes, demostró que una elevada CG e IG, se asociaba significativamente a una reducción de los niveles de colesterol- HDL (c-HDL), ello ha sido corroborado en estudios clínicos de intervención en que la substitución de alimentos con IG bajo por IG alto eleva los niveles de triglicéridos séricos en 15-35% y reduce los niveles de HDL, en

una dieta hipograsa e hiperglucídica. Sin embargo en un estudio epidemiológico prospectivo observacional, en 4.000 hombres holandeses, no se encontró una asociación significativa entre IG de la dieta y niveles de lípidos.

Se ha sugerido que una dieta con IG alto, al condicionar una respuesta glicémica postprandial mayor induciría estrés oxidativo. Prueba de ello es la demostración de una reducción de la capacidad antioxidante del suero y un incremento de radicales libres al utilizar dietas con IG alto. Esta situación a su vez llevaría a una disfunción endotelial con sus consecuencias: elevación de la presión arterial, incremento de la reactividad inflamatoria, de la trombogénesis y de la proliferación celular endotelial, factores todos ellos involucrados en la aterotrombosis.

Pese a toda la información existente, no existen evidencias de que una intervención: reducción del IG y CG, de la ingesta de hidratos de carbono, a largo plazo modifique la incidencia de patología circulatoria.

Los valores de HbA1c, Ppg y Fpg se comportan como valores de riesgo independientes de complicaciones (el cubo de riesgo). Pacientes diabéticos con los mismos valores de tríada glucémica tienen el mismo riesgo global, pero sus fluctuaciones glucémicas pueden ser distintas y condicionan ciertas hipótesis de modelos de riesgo (tríada glucémica + variabilidad glucémica).



- Fpg= glucosa basal
- Ppg=glucemia posprandial
- HbA 1c= hemoglobina glicosilada
- Gr= riesgo global

### **Indice glicémico y cáncer**

Se ha sugerido que las dietas con IG alto inducen una mayor respuesta insulínica, lo que contribuiría a mantener niveles altos de insulina circulante y de factores de crecimiento análogos a la insulina (IGF), los que a su vez podrían incrementar el riesgo de ciertos cánceres como de mama y colon.

Los estudios poblacionales observacionales, además de contener graves problemas de diseño, como ya se señaló anteriormente, son totalmente controversiales.

En conclusión, a pesar de que el IG tiene la potencialidad de poder llegar a ser útil como una herramienta clínica, se requiere más investigación para justificar su uso. Para poder aclarar la controversia actual, se requieren más estudios clínicos de larga duración.

“Por el momento se estima que debido a la insuficiencia de las evidencias de su eficacia clínica y poblacional, y de problemas metodológicos en su determinación, se recomienda al equipo de salud no hacer cambios en la dieta basados exclusivamente en este interesante concepto”. American Institute for Cancer Research (AICR) 2004.

Sin embargo, se estima justificado enfatizar el consumo de alimentos con IG bajo, dentro del contexto de la recomendación de una dieta saludable, aunque se considera innecesario realizar prescripciones detalladas basadas en el IG específico de cada alimento, dado su complejidad y controvertida eficacia.

La dieta es un elemento indispensable dentro del tratamiento de individuos con diabetes mellitus no insulino dependiente, no obstante el apego a la misma es difícil, si no se diseñan estrategias metodológicas para lograrlo. Cabe anotar que el cumplimiento o la adherencia a la dieta depende en parte del grado de satisfacción y motivación que tenga el paciente, de ahí la importancia de que se utilicen metodologías educativas con participación activa de los mismos.

La adherencia se define como la extensión por la cual la conducta o modo de comportarse una persona, en términos de toma de medicamentos, seguimiento de la dieta o cambios en el estilo de vida, coincide con el consejo del Equipo de Salud. Este término es utilizado para describir el comportamiento pero también demanda una posición activa y colaboradora por parte del paciente; además la adherencia connota un patrón o criterio específico contra los cuales el comportamiento es comparado. Se establece por lo tanto, que la adherencia al tratamiento dietético debe conducir al mejoramiento de la condición clínica del diabético.

## **PROBLEMA**

Al revisar la bibliografía se encontró una alta correlatividad entre el índice glucémico y la carga glucémica de los alimentos en la respuesta posprandial de pacientes diabéticos tipo 2.

Entonces, se indagó respecto a los aspectos, caracteres y factores relacionados con la ingesta que inciden sobre la respuesta glucémica en pacientes diabéticos, siendo ésto finalmente la hipótesis que encabeza el presente trabajo.

## **JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La diabetes tipo 2 es un desorden del metabolismo de sustratos donde la dieta juega un papel crítico en mantener niveles de glicemia estables. La cantidad y tipo de carbohidratos son los principales determinantes de la glicemia. El índice glicémico es reconocido como un parámetro para determinar el impacto agudo de los carbohidratos de un alimento en la glicemia. Así, alimentos de alto índice glucémico promueven un aumento de la glicemia, y lo opuesto sucede con los de bajo índice glucémico.

En el manejo dietético de los diabéticos tipo 2 es necesario el manejo de la carga glucémica como un índice más apropiado para estimar la respuesta glucémica dado que combina el índice glucémico con la cantidad de carbohidratos del alimento.

Es decir, el tipo de carbohidratos resulta ser tan importante como la cantidad de carbohidratos en la respuesta glucémica posprandial, la cual está determinada en un 90% por la cantidad y tipo de carbohidratos presentes en una comida.

Así, la selección del tipo de carbohidratos puede ser una alternativa viable para la mantención de niveles adecuados de glicemia en pacientes diabéticos tipo 2.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluación de la incidencia del índice glicémico y carga glucémica como método de definición clínico en la respuesta posprandial en un grupo seleccionado de pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS PROPUESTOS**

- Indagar sobre la dieta y hábitos alimentarios a través de una encuesta nutricional semi-estructurada y su impacto sobre la respuesta posprandial.
- Comprobar la asociación entre cambios de los estados glucémicos e índice glucémico.
- Valorar la asociación entre cambios de los estados glucémicos y carga glucémica.
- Evaluar el manejo del índice glucémico y de la carga glucémica en los pacientes con diabetes tipo 2.

## **MARCO TEÓRICO**

La diabetes tipo 2 corresponde a un desorden del metabolismo de la glucosa, proteínas y lípidos, caracterizado entre otras alteraciones, por un estado de hiperglicemia, causado por una menor acción de la insulina sobre los tejidos. Si los pacientes diabéticos son tratados con una alimentación adecuada, uso de fármacos e insulina, es posible controlar la hiperglicemia y reducir las complicaciones de largo plazo.

En relación a la alimentación, un nutriente de relevancia son los carbohidratos, los cuales en un tiempo de comida determinan cerca del 50% de la variabilidad en la respuesta glicémica. Inicialmente se recomendó reducir el aporte de carbohidratos de la dieta, lo cual implica aumentar el contenido de lípidos y/o proteínas, con el fin de alcanzar la recomendación de energía. Actualmente, dicha opción es desaconsejada en función de los perjuicios a los cuales conlleva el consumo elevado de grasas y proteínas en una población sana y particularmente en los diabéticos. Es así, que la actual recomendación de carbohidratos para sujetos diabéticos se sitúa entre 50 a 60% de la energía diaria, lo cual no difiere de la recomendación nutricional para población sana. Otro factor que reconocidamente modifica de manera diferencial la respuesta glicémica es el tipo de carbohidratos consumidos, lo que explica alrededor del 40% de la varianza en la respuesta glicémica posterior a una comida.

### **Índice glicémico**

El índice glicémico se define como el área de incremento bajo la curva de glicemia producido por la ingesta de una cantidad estándar de carbohidratos disponibles de un alimento, usualmente 50 gr., en relación a la misma cantidad de carbohidratos de una fuente estándar (glucosa o pan blanco). De esta forma, alimentos que ocupan más del 70% del área bajo la curva de glicemia se consideran de alto IG. Aquellos entre 55 y 70 se consideran de IG intermedio, mientras que alimentos con un escaso incremento glicémico (menor a 55) son referidos como de bajo IG.

El IG está determinado por la velocidad a la cual los almidones presentes en el alimento son digeridos y absorbidos a nivel intestinal. Así, almidones con lenta tasa de digestión inducen una menor y más aplanada respuesta glicémica respecto a almidones de más rápida tasa de digestión.

En función de lo anterior, la ingesta de alimentos con almidones de lenta velocidad de digestión pudiera ser una estrategia dietaria para el control metabólico de los diabéticos, dado que reducirían el incremento glicémico, junto con la demanda de insulina.

Los factores que determinaron las diferencias en el perfil glicémico observado entre diabéticos no pueden ser explicados a partir de la información obtenida. Una hipótesis plausible es que el déficit en la secreción de insulina

En diabéticos (patognomónico de esta enfermedad) no contrarrestó el incremento glicémico en estos sujetos.

A mediados de la década del setenta, Crapo y col. publicaron el primer estudio sobre los efectos de diferentes hidratos de carbono en la glucemia posprandial y la respuesta insulínica. Esto abrió una nueva etapa de investigación en el tema que llevó a Jenkins y col. A introducir el concepto de índice glicémico.

En un principio el IG fue calculado, como se ha citado oportunamente, como la medida de la respuesta glicémica de una porción de alimento conteniendo 50 gr. de hidratos de carbono aprovechables, expresado como el porcentaje de la respuesta glucémica de un alimento estándar que contiene la misma cantidad de hidratos de carbono. El alimento de referencia original fue el pan blanco.

Otros autores han tomado como alimento de referencia a la glucosa ya que consideran que ningún alimento puede superar la respuesta glicémica de este alimento. Actualmente las tablas internacionales publicadas incluyen dos valores de IG: uno referido al pan blanco y el otro utilizando como estándar a la glucosa.

Jenkins y col. proponen que los valores de IG son un aporte importante en la prescripción dietética para personas con diabetes, ya que uno de los objetivos más importantes es normalizar el perfil glicémico. Una premisa a tener en cuenta es que las comidas para personas con diabetes deben tener un bajo IG.

Sin embargo otros autores consideran que el concepto de IG es válido en alimentos aislados, pero que pierden valor en el contexto de una dieta mixta. La Asociación Americana de Diabetes (ADA) en 1994, recomendó dar prioridad a la cantidad total de hidratos de carbono minimizando la importancia de la fuente de hidratos de carbono.

A pesar de las controversias se han llevado a cabo estudios que observan como la glucemia posprandial y la respuesta insulínica son influenciados por la cantidad de hidratos de carbono y su fuente señalando que el IG es un buen predictor del efecto glicémico de una dieta mixta clínicamente útil en el manejo dietoterápico de la diabetes e incluso, en el manejo de las hiperlipidemias.

Los primeros estudios sobre los efectos de los diferentes carbohidratos en la glucemia posprandial y la respuesta insulínica fueron publicados por Crapo y col. en la década de los setenta. Esto abrió una nueva etapa de investigación que llevó a Jenkins y col. a introducir el concepto de IG de los alimentos. En 1981 publicaron la primera lista de valores de IG.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL IG**

### **A. TIPO DE HIDRATO DE CARBONO**

- azúcares: monosacáridos, disacáridos, polioles.
- oligosacáridos: maltodextrinas, fructooligosacáridos, galactooligosacáridos-polidextrosa, polidextrina-rafinosa y estaquiosa.
- polisacáridos: almidón-amilopectinas, amilosa.

En general, los monosacáridos que se encuentran concentrados en productos alimenticios tienen un alto índice glucémico por su digestión rápida pero tienen relación con la manera de combinarse con otros alimentos. Por ejemplo: mermeladas, caramelos, jarabes de glucosa y los polisacáridos según su cocción y naturaleza presentan un índice distinto.

Los oligosacáridos como la rafinosa y estaquiosa presentes en las legumbres son difíciles de digerir, por lo tanto, su índice glicémico es bajo.

#### B. NATURALEZA DE LOS POLISACÁRIDOS:

- Almidones: amilopectina- amilosa

Los almidones están compuestos por cadenas de amilosa y amilopectina. La amilosa son uniones de alfa 1,4 más fuertes y menos solubles, por lo tanto, los alimentos con mayor cantidad de la misma tendrán un índice glicémico más bajo.

La amilopectina tiene uniones alfa 1,4 pero ramificaciones de alfa 1,6, lo que la hace más soluble y las uniones de los puentes de hidrógeno son menos estables. Cuando comienza la cocción, la amilopectina es la menos estable, las uniones de los puentes de hidrógeno son más débiles ante este proceso y se comienza a degradar con facilidad. Por lo tanto, los alimentos con mayor amilopectina darán un índice glucémico más elevado.

### Proporción de amilosa y amilopectina en algunos alimentos

| Almidón       | Amilosa % | Amilopectina % |
|---------------|-----------|----------------|
| Maíz          | 1         | 99             |
| Maíz amiláceo | 74        | 26             |
| Papas         | 25        | 75             |
| Tapioca       | 15        | 85             |
| Trigo         | 25        | 75             |

Los almidones resistentes a las enzimas digestivas se pueden clasificar en tres tipos:

1-Almidón inaccesible: es el que se encuentra en las legumbres y por su estructura es de difícil acceso para las enzimas digestivas.

2- Almidón resistente natural: es el que se encuentra en los tubérculos (papa, mandioca) y en la banana verde (Brasil) en su estado natural. Son gránulos de mayor tamaño pero inestables al calor. Por lo tanto, en estado crudo son difíciles de digerir pero al someterlos a cocción presentan una alta digestibilidad y de esta manera modifica el índice glucémico. A mayor cocción, mayor índice glucémico.

3- Almidón retrogradado: es el que al someterlo al calor se gelatiniza y al enfriarlo, la amilosa se reconstituye formando un almidón más resistente a las enzimas digestivas. Por ejemplo: papa fría ó arroz frío. Se considera que la amilosa se hace más resistente si se la refrigera en un período de 16 a 23 horas.

### C. CONTENIDO EN FIBRA SOLUBLE

- B glucanos, pectinas, gomas

Como es bien sabido, la fibra retarda la evacuación gástrica y los alimentos con B glucanos también, por lo tanto, dan un IG más bajo. El salvado de avena, es un alimento rico en B glucosa. En este grupo estarían los polisacáridos no almidónicos con fibra, que tienen un IG más bajo, por su difícil digestibilidad por el contenido en fibra. Alimentos con celulosa, hemicelulosa, pectinas (estructura) y gomas e inulina (depósito). Por ejemplo: salvados, legumbres.

### D. TEMPERATURAS EN LA ELABORACIÓN

Durante la cocción por hervor, los gránulos de almidón comienzan a gelificar a temperaturas no tan altas, cerca de 50-60 °C. Los cereales con gránulos grandes gelifican antes que los de menor tamaño. También ante la cocción, las uniones de la amilopectina y, más adelante, amilosa, comienzan a ser más débiles. Luego se produce la gelatinización, que es el proceso por el cual el almidón está totalmente degradado.

Los cereales pulidos (por ejemplo: arroz blanco) gelatinizan más rápido que los tipo parbolizados; por lo tanto, se recomiendan éstos últimos porque dan un IG menor. Los fideos secos gelatinizan más lento y los cereales donde se les adicionó lípidos en la cocción (marcados) antes del hervor también.

- Temperaturas de gelificación: cambios en la estructura celular

|               |    |
|---------------|----|
| Almidón       | TC |
| arroz         | 69 |
| centeno       | 58 |
| maíz ceroso   | 62 |
| maíz amiláceo | 69 |
| papa          | 50 |
| tapioca       | 48 |
| trigo         | 57 |

- Gelatinización

Cuando las uniones entre moléculas se hacen más débiles, se rompen los puentes de hidrógeno y la digestibilidad es más alta. La gelatinización es mayor en los cereales no integrales ó pulidos tipo arroz blanco y es menor en cereales integrales, arroz tipo parboil y cereales adicionados con lípidos donde están marcados con un medio graso antes de la cocción. Por ejemplo: arroz marcado con aceite antes de la cocción.

- Dextrinización

Este proceso aumenta la digestibilidad, por lo tanto los alimentos sometidos a calor tipo horneados, tostados, bien cocidos tienen un IG mayor. Por ejemplo: las tostadas tienen un IG mayor que el pan blanco fresco.

- Refrigeración

Si los almidones se refrigeran varias horas (16 a 23) luego de ser hervidos, es decir, pasaron por gelificación y gelatinización no prolongada, se reconstituyen los puentes de hidrógeno de la amilosa ante temperaturas bajas. Por lo tanto se recomienda: arroz frío y papas frías en ensalada. Todas estas recomendaciones hay que adaptarlas a los hábitos de cada paciente y época del año, si es posible.

#### E- ÁCIDOS ORGÁNICOS

La presencia de ciertos ácidos orgánicos modifica el IG descendiendo. Por lo tanto, una taza de copos con yogurt tendrá un IG más bajo que con una taza de copos con leche.

Por ejemplo: leches fermentadas, jugo de limón, vinagre, pepinos en vinagre, ó agregar estos productos en alimentos con hidratos. Ejemplo: condimentar arroz con pepinos ó con jugo de limón.

Es aconsejable reemplazar la sal por jugo de limón y en algunos trabajos de investigación se comprobó que la combinación de almidones con ácidos orgánicos lo mejoraría. Por ejemplo: panes con fermentos ó con pepinillos ó en vinagre darán un IG más bajo por la presencia de ácidos orgánicos.

#### F- PROTEÍNAS

Las preparaciones que contienen proteínas con hidratos retardan la evacuación gástrica. Sin embargo, muchas comidas como carnes con ensaladas (por

ejemplo: asado con ensaladas), en algunos pacientes provocan una hiperglucemia posprandial, esto podría deberse a mayor requerimiento de insulina que luego activa el glucagón generando así una hiperglucemia en las horas subsiguientes.

#### G- LÍPIDOS

La presencia de lípidos disminuye el IG por retardar la evacuación gástrica.

#### H- ELABORACIÓN

Todos los alimentos con hidratos que estén procesados como copos, purés instantáneos en copos finos, licuados, jugos, presentan un IG elevado por la subdivisión que facilita la digestión.

#### I- TANINOS, FITATOS, LECTINA

Estas sustancias intervienen en las reacciones enzimáticas provocando una evacuación gástrica retardada y posterior disminución del IG y varía en cada persona según la combinación de alimentos y digestibilidad.

#### J- CLORURO DE SODIO

El agregado de sal en las comidas acelera las reacciones enzimáticas y da un IG mayor.

#### K- MADURACIÓN

A mayor grado de maduración de las frutas y verduras, más alto será el IG por mayor cantidad de glucosa.

### **RECOMENDACIONES NUTRICIONALES SEGÚN EL IG**

- Aumentar el consumo de fibra soluble: legumbres-salvado de avena-frutas. Por ejemplo: una taza de caldo de verduras con 2 cucharadas de salvado de avena en lugar de sémola.
- Evitar la cocción prolongada de los cereales. Por ejemplo: fideos ó arroz con brócoli ó un plato de radicheta, luego un plato de fideos con fileto y champignones.
- Combinar alimentos de bajo/alto IG. Por ejemplo: copos con yogurt diet, arroz con vegetales de hoja.
- Incorporar vinagre/jugo de limón en lugar de sal siempre que sea posible.
- Elegir panes de granos enteros en lugar de pan blanco. Por ejemplo: pan multicereal ó de granos enteros en lugar de pan blanco, salvado de avena en lugar de pan blanco.
- Evitar la subdivisión de alimentos (evitar purés, licuados). Por ejemplo: elegir papa hervida en lugar de puré.
- Indicar la combinación de vegetales con polisacáridos con almidón. Por ejemplo: arroz con brócoli ó berenjenas.

- Aumentar el consumo de fibra soluble: legumbres-salvado de avena-frutas. Por ejemplo: moños ó fideos doble hélice en lugar de tallarines.
- Evitar el consumo de frutas maduras.
- Incluir semillas de lino/girasol/sésamo. Por ejemplo: en tartas incluir semillas de lino trituradas ó en un yogur diet.
- Preferir el arroz parboil al integral ó blanco.
- Siempre que sea posible, refrigerar los cereales ó los vegetales tipo C (por ejemplo: arroz ó papa y combinarlas con vegetales) antes de consumirlos. Por ejemplo: elegir papa fría siempre que sea posible, seguramente según la estación del año.

#### EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL IG.

##### **Eventos metabólicos ante una dieta de alto IG.**

Ante una ingesta de una dieta con alto IG, la rápida absorción de la glucosa modifica los mecanismos homeostáticos alterando el período posabsortivo. Durante las primeras dos horas luego de una dieta con alto IG, el incremento de la glucemia es mucho mayor que en una dieta con bajo IG, generando hiperglucemia, lo que provoca un fuerte estímulo de la secreción de insulina por las células B del páncreas, las que inhiben la salida de glucagón.

La insulina cumple con su función estimulando la glucogenogénesis, lipogénesis y suprime la gluconeogénesis y lipólisis.

Durante las 2 a 4 horas siguientes, como por efectos biológicos está inhibida la absorción de nutrientes, el exceso de insulina provoca una disminución de concentración de glucagón provocando hipoglucemias.

Entre las 4 y 6 horas más tarde, se estimulan las hormonas de la contrarregulación para compensar esta caída, lo que estimula la gluconeogénesis, la salida de ácidos grasos libres y la glucogenólisis.

Como se ha observado, en una persona con obesidad ó con diabetes 2 es claro que un plan alimentario alto en IG no será aconsejado por las alteraciones que provoca a nivel metabólico.

También una alimentación con alto IG no genera saciedad, por el contrario, la hiperinsulinemia e hipoglucemia estimulan el consumo de alimentos ricos en hidratos del alto IG, generando hiperfagia cuando empiezan los síntomas de hipoglucemia. Paralelamente, la hiperglucemia provoca insulinoresistencia, más adelante el estímulo de hormonas de la contrarregulación con altas dosis de ácidos grasos libres. La hiperglucemia que altera la función de la célula B del páncreas provoca glucotoxicidad y lipotoxicidad.

Existen estudios de investigación que demuestran que la hiperglucemia se asocia con la aparición de complicaciones microvasculares en diabetes 2 y aumenta el riesgo de macroangiopatías.

Por lo tanto, el concepto que debe quedar es que se debe recomendar en la elección de hidratos de carbono en cuanto a calidad, un plan alimentario bajo

en IG para prevenir obesidad, diabetes 2, enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico. No debemos olvidar que el IG como técnica debe complementarse con otra metodología que tenga en cuenta cantidad de nutrientes.

## COMIDAS CONVENCIONALES Y CAMBIOS EN EL IG

- Desayuno convencional

Una infusión con leche con 2 tostadas de pan de salvado con queso blanco light y mermelada light

### *Cambio en cuanto al concepto de IG*

Una infusión con leche con 2 rodajas de pan de salvado fresco (no tostado) con queso blanco light y mermelada light.

- Almuerzo / cena convencional

Un bife de cuadril con puré de calabaza y papa + 2 galletas de arroz. Compota de peras.

### *Cambio en cuanto al concepto de IG*

Un bife de cuadril con panaché de verduras: 2 rodajas gruesas de calabaza y una papa hervida fría. Una rodaja de pan con semillas de girasol ó granos enteros. Una pera con cáscara, ó una pera en rodajas con yogurt descremado ó 1 cucharada de salvado de avena.

En referencia a diversos estudios analizados, uno de ellos corresponde a un meta-análisis, en el cual el objetivo principal fue resumir los descubrimientos relacionados con el concepto de IG. Comprende 11 trabajos que utilizaron específicamente el enfoque de IG para determinar sus beneficios clínicos en el tratamiento de la diabetes ó en el manejo de los lípidos. Se estudiaron 156 personas: 63 diabéticos no-insulinodependientes, 45 diabéticos insulinodependientes, 42 hiperlipidémicos y 6 sanos.

En este meta-análisis, se encontró un mejor control de la glucemia con la dieta de bajo IG que con la dieta de alto IG. Los resultados mostraron que la hemoglobina glicosilada (HbA 1c) al final de la dieta con bajo IG fue 11% menor que la de alto IG. La glucemia en ayunas, el colesterol total y los triglicéridos sanguíneos no mostraron diferencias importantes.

Se concluyó que con una dieta de bajo IG a largo plazo en personas con diabetes no insulinodependientes, bien controlados, normolipidémicos da una modesta mejoría en el control glucémico, pero no en los lípidos plasmáticos.

Pero se observó en uno de los estudios analizados en el que participaron pacientes diabéticos insulinodependientes y no insulinodependientes, que presentaban mal control con hiperglucemias en ayunas, hiperlipidemia y sobrepeso, que luego de una dieta de bajo IG disminuyeron en un 11% la glucemia en ayunas, un 12% la fructosamina, y un 21% la trigliceridemia. No se observaron cambios en el colesterol plasmático.

Los resultados observados muestran que con dietas de bajo IG la HbA1c disminuyó en un 9%, la fructosamina en un 8%, el péptido C en orina un 20% y las glucemias a lo largo del día en un 16%.

También se analizó la respuesta glucémica e insulínica para 44 alimentos que contenían azúcares simples, incluyendo fuentes naturales y refinadas, se compararon productos tales como tortas, muffins con y sin agregado de azúcar.

Los resultados obtenidos muestran que no hubo diferencias en los IG de cereales para desayuno con y sin agregado de azúcar. En el caso de muffins y tortas con banana con y sin azúcar los IG fueron muy semejantes. Sin embargo en los productos lácteos como leche descremada y el yogurt los que contienen azúcar tienen más IG que los que no tienen.

Esto sugiere que alimentos con azúcares simples no aumentan más rápidamente la glucemia que los almidones y no deberían comprometer el control de la glucemia.

Lafrance y col. planearon estudiar la influencia de una dieta con alto IG y otra con bajo IG combinado con el aumento de fibra dietética sobre la glucemia y los requerimientos de insulina en diabéticos insulino dependientes con insulino terapia intensificada. Participaron 9 pacientes bien controlados.

Siguieron 4 tipos de dieta durante 12 días cada una. La dieta control fue con IG intermedio y baja en fibras; las otras dietas fueron: bajo IG baja en fibras, alto IG baja en fibra, bajo IG alta en fibra donde el 50% de la fibra se consumía en

el desayuno. Observaron que el perfil glucémico fue mayor para la dieta de alto IG comparada con la de bajo IG y alta en fibra, aunque las alteraciones del perfil glucémico no exigían cambios en la dosis de insulina. Por lo tanto pacientes diabéticos tipo 1 insulino dependientes con insulino terapia intensificada pueden incorporar alimentos con bajo IG y alto contenido en fibra sin modificar la dosis de insulina.

En el trabajo presentado por M. Usitupa analiza el efecto de la fructosa en la dieta de pacientes diabéticos. Planean que los potenciales beneficios sugeridos con el uso de fructosa se basan en su bajo IG, obteniéndose una menor glicemia posprandial y una respuesta insulínica menor. Pero se ha visto que la fructosa puede inducir el aumento de los triglicéridos en pacientes susceptibles a la elevación de los mismos. Concluyen que cantidades moderadas de fructosa se pueden utilizar en las dietas de pacientes diabéticos, pero en grandes cantidades pueden inducir un marcado aumento de triglicéridos.

### **Datos actuales para el cálculo del IG de preparaciones mixtas**

Si bien una de las críticas que se le han hecho al uso del IG es que no se ha empleado en preparaciones mixtas, la OMS propone en su publicación sobre Carbohydrates in Human Nutrition (Report of a Join FAO/OMS Expert Consultation, 1997, Rome) un modo de calcular el IG en preparaciones mixtas.

Se adjunta un ejemplo:

| alimento         | Hdc ( gr.) | proporción | IG | IG preparación |
|------------------|------------|------------|----|----------------|
| arroz parboil    | 48         | 0,545      | 68 | 37             |
| sardinas         | -          | -          | -  | -              |
| 4 galletitas     | 20         | 0,227      | 90 | 20,4           |
| naranja (200 gr) | 20         | 0,227      | 62 | 14             |
| total            | 88         |            |    | 71,4           |

Si tomamos los registros alimentarios de un paciente, señalamos la cantidad de hidratos de carbono de cada alimento y la proporción en que intervienen en esa preparación mixta. Luego se multiplica por el IG de cada alimento. Los valores obtenidos se suman y el resultado es el IG de esa preparación mixta.

Cabe aclarar que los valores de IG utilizados son de tablas de IG: International Tables of Glycemic Index, realizadas por Foster Powell y Brand Miller (Am.J.Clin.Nutr. 1995; 62:871-878) elaboradas con alimentos de ese país (Australia). Estas tablas presentan la información del IG de los alimentos con referencia al pan blanco y con referencia a la glucosa y especifican en qué grupo de personas se realizó la medición. Lo ideal sería contar con tablas de IG nacionales.

### **Datos recopilados más significativos**

- 1) El IG es un buen predictor de la respuesta glicémica.
- 2) Las dietas con bajo IG tienen un efecto significativo sobre el control de la glucemia y en la disminución de los triglicéridos plasmáticos.

- 3) Tanto en las comidas utilizando alimentos simples como en las comidas mixtas es importante la cantidad y la fuente de carbohidratos en las variaciones de la glucemia e insulinemia posprandial.
- 4) Con respecto a las grasas, si bien demoran el vaciamiento gástrico, para que produzcan un efecto significativo sobre la respuesta glucémica deben estar presentes en una cantidad considerable (50 gr de grasa por 50 gr de carbohidratos aprovechables).
- 5) Pequeñas cantidades de proteínas no producen cambios detectables en la respuesta glicémica. Para que dichos cambios sean significativos deberían agregarse entre 25 y 50 gr de proteínas.
- 6) La fibra, especialmente la soluble, produce una disminución del IG.
- 7) La ingesta de azúcares simples, disminuye el IG de los alimentos, como es el caso de la leche y las frutas.
- 8) La fructosa es un azúcar con bajo IG que puede utilizarse en bajas cantidades en la dieta de las personas con diabetes, pero que en grandes cantidades puede producir un marcado efecto sobre los triglicéridos.
- 9) En las legumbres, el almidón es difícil de separar de la fibra y las proteínas, por esto se dificulta la hidratación del gránulo y la gelatinización durante la cocción, lo que favorece un IG bajo. En el arroz el IG depende en gran parte del contenido de amilosa.
- 10) Si bien se puede inferir que el IG es un concepto útil en el manejo dietoterápico de los pacientes diabéticos e incluso aplicable a pacientes

con hiperlipidemias y en deportistas, es necesario destacar que es muy importante tener en cuenta la respuesta individual, ya que se ha observado en la práctica que alimentos de determinado IG producen respuestas glicémicas diferentes en distintos pacientes.

11) Selecciona una buena calidad de hidratos.

12) Brinda saciedad evitando hiperfagia.

13) Evita hipoglucemias.

14) Efectos adversos si es usado como única estrategia:

- no mide cantidad.
- la alteración posabsortiva es individual en cada persona.
- no otorga variedad en las comidas ni libertad.

El IG como estrategia para prevenir y tratar la diabetes, debe ser utilizado conjuntamente con el concepto de carga glicémica. Teniendo en cuenta una buena selección en la calidad de hidratos y ajustando las grasas y calorías diarias, podrá evitarse el aumento de peso, factor adverso observado en el tratamiento de los pacientes con diabetes tipo 2.

Queda abierta la sugerencia hecha en la mayor parte de los trabajos mencionados: la importancia de seguir estudiando el IG de los alimentos en cada país o ampliar los estudios iniciados en individuos sanos en individuos con diabetes.

Las recomendaciones de la ADA señalan la utilidad de emplear el cálculo del IG y CG complementando el conteo de los hidratos de carbono.

## ATENCIÓN NUTRICIONAL DEL PACIENTE CON DBT 2.

### **Bases del tratamiento**

Educación nutricional, plan de alimentación, actividad física y cambios en el estilo de vida. Si bien los cuatro pilares tienen igual importancia, y deben estar todos presentes para el buen control de la enfermedad, la experiencia ha demostrado y demuestra que el paciente bien educado nutricionalmente logra seguir mejor el plan de alimentación, incorpora la actividad física y consigue mejorar así el estilo de vida.

Cuando estos pilares no han sido tenido en cuenta ó la enfermedad es detectada tardíamente, debe recurrirse a la medicación en la forma de hipoglucemiantes ó antidiabéticos orales. En el caso de no lograr buenos resultados, o ante la aparición de complicaciones debe utilizarse insulina.

Como se ha observado en primera instancia se recurre a la educación nutricional, el plan de alimentación y la actividad física, destinados a lograr un cambio en el estilo de vida del paciente que le permita tener glucemias en ayunas por debajo de 126 mg/dl y una Hb1AC menor a un 7%. Si se logran estos objetivos, el paciente debe realizar una visita al médico y nutricionista cada tres meses.

En caso de presentar glucemias elevadas en ayunas será necesario recurrir a la medicación, eligiendo la monoterapia adecuada según el origen de las hiperglucemias. En caso de no lograr buenos controles habrá que añadir una medicación asociada. Ante el fracaso de esta debe emplearse la insulino terapia.

Por lo tanto en la atención nutricional del paciente con DBT se debe tener en cuenta el tipo de tratamiento farmacológico –indicado por el médico- que está recibiendo.

### **Terapia médico-nutricional**

Se deben considerar los siguientes temas:

- Metas a largo y corto plazo que se adecuen a cada paciente.
- Plan medicamentoso según la evolución del paciente, antigüedad de la enfermedad, complicaciones, etc.
- Terapia nutricional: lograr el plan de alimentación que el paciente necesita y pueda llegar a realizar.
- Cambios en el estilo de vida programados y que cuenten con la aceptación y consiguiente colaboración del paciente.
- Educación diabetológica.
- Instrucción para el monitoreo.
- Control anual oftalmológico
- Periodicidad de consultas médico-nutricionales.

- Anamnesis alimentaria: paso importante para poder determinar las metas a lograr en el plan de alimentación.

### **Prescripción dietética**

- VCT: hipo o normocalórico, según el IMC del paciente (comprobar con la anamnesis alimentaria).
- Fórmula sintética:
- HDC: 55-60% con selección de los mismos, ubicando en cada comida los hidratos de carbono de absorción lenta, que ayudan a mantener las glucemias, teniendo en cuenta la carga glucémica).
- Proteínas: 15%.
- Grasas: 30% (saturadas: 7%, monoinsaturadas: 13%, poliinsaturadas: 10%).
- N° de comidas: y colaciones.
- Contenido de sodio, calcio y fibra (estos valores varían: si presenta hipertensión será hiposódica; en caso de presentar riesgo de osteoporosis el consumo de calcio será de 1200 mg/día y la fibra se mantendrá dentro de los valores normales de 25 a 35 gr/día).

### **Manejo higiénico-dietético**

En el paciente con DBT 2 se refiere al conjunto de medidas que se pueden tomar dentro del ámbito de la alimentación y actividad física que lleven al

paciente a lograr una mejor calidad de vida y prevenir las complicaciones. El papel protagónico lo debe asumir el paciente con la ayuda de las claras orientaciones del Lic. En Nutrición en lo que respecta a la alimentación y en perfecta coordinación con el médico especialista.

**Objetivos:**

- Lograr un estado nutricional normal.
- Tener capacidad física y psíquica adecuada.
- Normoglucemia.
- Normalidad de las fracciones lipídicas.
- Evitar ó enlentecer las complicaciones.

**ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

**POBLACIÓN Y MUESTRA**

**Universo 94 pacientes**

Grupo seleccionado de pacientes adultos con diagnóstico de diabetes tipo 2, de años de evolución ó de diagnóstico reciente previo al presente estudio, que concurren al consultorio nutricional por derivación de su médico tratante, a quienes se les ha prescrito un plan alimentario de bajo índice glucémico en el contexto de una dieta mixta.

La población utilizada para el desarrollo de la presente investigación, ha presentado una problemática particular derivada de ciertas circunstancias y

situaciones atinentes al comportamiento del paciente frente al tratamiento, al posicionamiento que realiza de su enfermedad en las prioridades de vida, a su actitud frente a la indicación del plan alimentario, y además, a la decisión del médico tratante de indicar dosaje de fructosamina ó Hb A1c, lo que lleva a definir los criterios de exclusión e inclusión del presente trabajo.

En base a ello, se construye la muestra representativa de esta investigación.

## MUESTRA

Tamaño muestral: 40 pacientes

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de DBT tipo 2 mayores de 20 años.
- Pacientes con diagnóstico de DBT 2 en tratamiento con hipoglucemiantes orales y/ó dieta.
- Pacientes con diagnóstico de DBT 2 a quienes se les ha indicado dosaje de glicemia basal y hemoglobina glicosilada.
- Pacientes con diagnóstico de DBT 2 a quienes se les ha indicado dosaje de glicemia basal y fructosamina.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de DBT2 insulinoconvenientes.
- Pacientes con diagnóstico de DBT 2 gestantes.

- COORDENADAS TÉMPORO ESPACIALES
- Pacientes que concurren al consultorio nutricional en la Clínica de Coloproctología y Enfermedades Digestivas sita en calle Alvear 629 de la ciudad de Rosario, entre el 1/12/11 y el 1/5/12.

#### VARIABLES EN ESTUDIO

##### a) Demográficas:

- Edad
- Género

##### b) Bioquímicas:

- Glicemia basal
- Hemoglobina glicosilada
- Fructosamina

##### c) Hábitos alimentarios

#### MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La variable “hábitos alimentarios es una variable no manifiesta relacionada con el comportamiento; a los efectos de ser estudiada se identificaron una serie de indicadores referidos a frecuencia de consumo de distinto tipo de alimentos.

Se elaboró un cuestionario semi-estructurado que permitió recabar la información de interés, el cual fue aplicado durante la primer entrevista personal, es decir antes de iniciar el tratamiento nutricional indicado.

Las variables de laboratorio bajo estudio fueron glicemia, Hb1Ac y fructosamina, estimadas en forma previa (indicadas por su médico tratante como criterio de diagnóstico ó como control del seguimiento de la enfermedad de años ó meses de evolución) y posterior al plan alimentario de bajo IG, a fin de poder establecer variaciones entre las mismas.

Para conocer esas variaciones entre las mediciones de cada variable antes y después de la dieta, se calcularon las diferencias entre ellas y las variaciones porcentuales a los efectos de comparar la magnitud de dichas variaciones.

$d(i)$  = diferencia observada del i-ésimo paciente; es decir

$d(i) = \text{med. anterior}(i) - \text{med. posterior}(i)$

y por lo tanto la

$\text{var. porcentual}(i) = \text{var. porcentual}(i) = d(i) / \text{med. anterior}(i) \times 100$

- **Proceso de operacionalización:**

A partir de encuestas nutricionales semi-estructuradas y datos bioquímicos.

- Instrumental:
- encuesta nutricional semi-estructurada donde los pacientes responden a las preguntas que corresponden a su comportamiento y manejo alimentario.

- datos bioquímicos relacionados con los niveles de glicemia basal, hemoglobina glicosilada y ó fructosamina, previos y posteriores al plan alimentario.

\*La determinación de indicar dosaje de fructosamina ó hemoglobina glicosilada se realiza en función de la evolución del paciente y patologías concomitantes, según consideración del médico tratante.

## CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

### **Clasificación según objetivos:**

- Según metodología: cuali-cuantitativo
- Según el momento de recolección de los datos: prospectivo.
- Según intervención del investigador: experimental.
- Según mediciones de las variables: longitudinal.

## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

a) Instrumento de recolección de datos: historias clínicas, encuesta nutricional, datos bioquímicos.

b) Método de almacenamiento: manual.

c) Procesamiento y análisis:

- Tablas y gráficos con procedimiento de análisis y los resultados esperados.

## RECURSOS

-TIEMPO: del 1/12/11 al 1/5/12 para la recolección de datos y del 30/5/12 al 30/7/12 para el procesamiento y análisis.

-MATERIALES:

Físicos:

-consultorio nutricional particular sito en calle Alvear 629, ciudad de Rosario.

-Laboratorio Central. Dr San Miguel

-“Making plate”. Método de distribución del ¼ de plato

-Réplicas alimentarias.

**Humanos:**

-pacientes que asisten al consultorio nutricional con diagnóstico de DBT 2 derivados por su médico tratante.

## TRABAJO DE CAMPO

### PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

1) Se realiza la encuesta nutricional a todos los pacientes derivados con diagnóstico de diabetes tipo 2.

2) Se indica plan alimentario con selección de alimentos de bajo índice glucémico en el contexto de una dieta mixta, con distribución equitativa de los hidratos de carbono en cada una de las ingestas diarias.

3) Se instruye a los pacientes en el manejo de las diferentes porciones de alimentos incluídas en cada una de las ingestas, haciendo utilización de réplicas alimentarias y del “Making Plate”, método de distribución del  $\frac{1}{4}$  de plato.

4) Se asientan los registros de glicemias, hemoglobina glicosilada y/o fructosamina. (2 registros bioquímicos: uno anterior y otro posterior a la indicación de la dieta).

5) Se ordenan los pacientes por orden alfabético y se numeran

- Se adjuntan tablas en el Anexo II.

#### **Modelo de encuesta alimentaria utilizada en la recolección de datos**

**ENCUESTA NUTRICIONAL**      **HC Nº** .....

**Datos del paciente**                      **Edad** .....                      **Sexo** .....

Desayuna todos los días?    si [ ] no [ ]

Cuántas ingestas realiza en el día? .....

Mantiene horarios regulares en las ingestas?    si [ ] no [ ]

- Consume lácteos?    si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....      Tipo: enteros [ ] descremados [ ]

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad:.....

- Consume carnes? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones.....

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad:.....

- Consume verduras? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad: .....

Indice glicémico: alto [ ] medio alto [ ] medio [ ] bajo [ ]

- Consume frutas? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad:.....

Indice glicémico: alto [ ] medio alto [ ] medio [ ] bajo [ ]

- Consume cereales? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....

Tipo: integrales [ ] decorticados [ ]

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad: .....

Indice glicémico: alto [ ] medio alto [ ] medio [ ] bajo [ ]

- Consume legumbres? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad: .....

Indice glicémico: alto [ ] medio alto [ ] medio [ ] bajo [ ]

- Consume azúcar y / o dulces? si [ ] no [ ]

Cantidad de porciones .....

Frecuencia: diaria [ ] semanal [ ] esporádica [ ]

Variedad: .....

Indice glicémico: alto [ ] medio alto [ ] medio [ ] bajo [ ]

## **RESULTADOS**

### **Análisis estadístico**

Los datos de la encuesta nutricional fueron resumidos en tablas de doble entrada. Es decir que los individuos se clasificaron en categorías mutuamente excluyentes para evidenciar diferencias y similitudes entre distintos grupos.

Además se hicieron los gráficos correspondientes para una más rápida y mejor visualización.

Para conocer si los distintos grupos difieren en su comportamiento se utilizó el test de Chi-cuadrado.

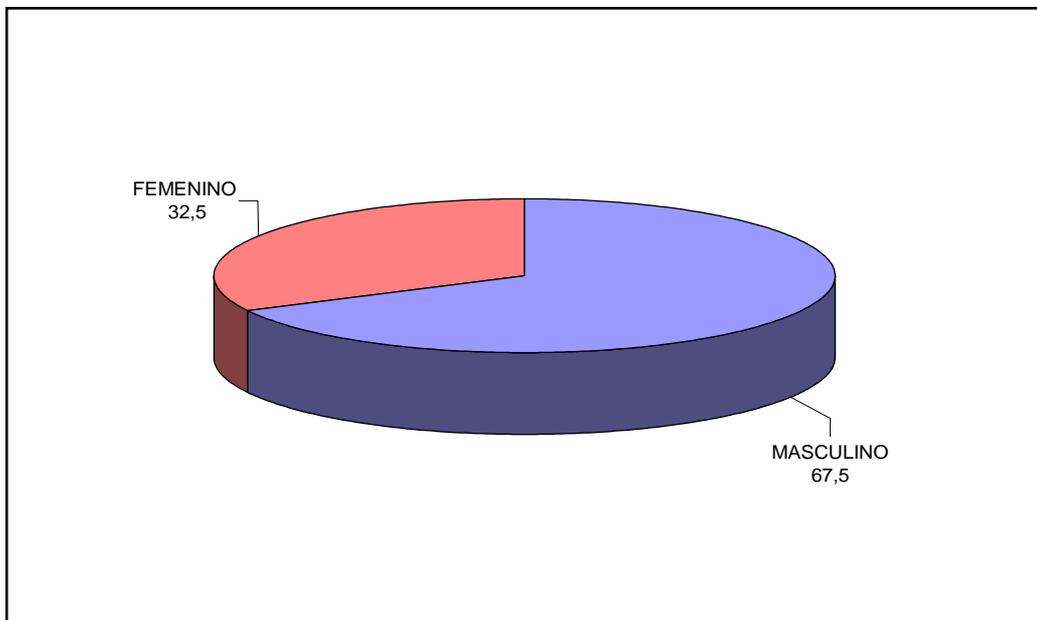
Para analizar las variables de laboratorio y conocer si se observan diferencias significativas entre las dos mediciones (anterior y posterior al plan alimentario), se trabajó con el test no paramétrico de Rangos Señalados y Partes Iguales de Wilcoxon. En este estudio fueron incluidos un total de 40 pacientes, con edades comprendidas entre 32 y 80 años, con diagnóstico reciente de DBT2 ó de años de evolución de la enfermedad.

-Análisis según género

Del total de participantes, el 67.5% son hombres. El análisis por edad y sexo se presenta a continuación,

| EDAD (años)        | SEXO        |             | TOTAL        |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
|                    | MASC        | FEM         |              |
| Promedio           | 60,1        | 59,2        | 59,5         |
| Mínima             | 32          | 40          | 32           |
| Máxima             | 80          | 80          | 80           |
| CANT PACIENTES     | 27          | 13          | 40           |
| <b>% PACIENTES</b> | <b>67,5</b> | <b>32,5</b> | <b>100,0</b> |

### Análisis según género



### VARIABLES DE LABORATORIO

Para cada una de las variables de laboratorio estudiadas, se compararon los valores de **glicemia basal** y de **Hb1ac**, registradas antes y después de la dieta.

Las tablas a continuación presentan las medidas de posición y dispersión correspondientes.

**GLICEMIA BASAL (V.N: 70-110 mg/dl)**

|                 |                 |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|
| Cant pacientes  | <b>40</b>       |                  |
| <b>Medición</b> | <b>anterior</b> | <b>posterior</b> |
| Promedio        | 159,7           | 123,7            |
| desvío standard | 52,0            | 29,2             |
| valor máximo    | 276             | 188              |
| valor mínimo    | 91              | 81               |
| <b>Rango</b>    | <b>185</b>      | <b>107</b>       |

**Hb1Ac (V.N.: 4,5-6,5%)**

|                 |                 |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|
| Cant pacientes  | <b>33</b>       |                  |
| <b>Medición</b> | <b>anterior</b> | <b>posterior</b> |
| Promedio        | 7,7             | 6,6              |
| desvío standard | 1,8             | 1,0              |
| valor máximo    | 12,3            | 8,6              |
| valor mínimo    | 5,1             | 4,9              |
| <b>Rango</b>    | <b>7,2</b>      | <b>3,7</b>       |

Al analizar las diferencias entre ambas mediciones se observó que los valores de glicemia disminuyeron en 32/40 pacientes y los de Hb1ac en 26/33, representando el 80% y el 78.8% respectivamente.

El análisis estadístico arrojó que tanto los valores de glicemia como los de Hb1ac posteriores a la incorporación de la dieta son significativamente menores que los registrados antes de su inicio ( $p < 0.0001$ ).

A los efectos de mostrar la magnitud de las variaciones registradas entre ambas mediciones se construyeron tablas de triple entrada.

### GLICEMIA BASAL

**Valor normal: 70 a 110 mg/dl**

| Medición    |           | Variación porcentual |      |      |      |      |           |     | Total |     |
|-------------|-----------|----------------------|------|------|------|------|-----------|-----|-------|-----|
|             |           | -50%                 | -40% | -30% | -20% | -10% | 0%        | 10% |       | 20% |
| anterior    | posterior | ← disminuye          |      |      |      |      | aumenta → |     |       |     |
| Normal      | Normal    |                      |      |      | 1    |      | 3         |     | 1     | 5   |
|             | Alta      |                      |      |      |      |      |           | 1   |       | 1   |
| Alta < 200  | Normal    | 1                    |      | 2    | 1    | 4    |           |     |       | 8   |
|             | Alta      |                      | 1    | 1    | 1    | 8    | 2         | 2   | 4     | 19  |
| Alta >= 200 | Normal    | 2                    |      |      |      |      |           |     |       | 2   |
|             | Alta      | 1                    | 2    | 1    | 1    |      |           |     |       | 5   |
| Total       |           | 4                    | 3    | 4    | 4    | 12   | 5         | 3   | 5     | 40  |

**Hb1ac**

**Valor normal: 4,5 a 6,5 %**

| Medición    |           | Variación porcentual |      |      |      |      |           |     |     |     | Total |    |
|-------------|-----------|----------------------|------|------|------|------|-----------|-----|-----|-----|-------|----|
|             |           | -50%                 | -40% | -30% | -20% | -10% | 0%        | 10% | 20% | 30% |       |    |
| anterior    | posterior | ← disminuye          |      |      |      |      | aumenta → |     |     |     |       |    |
| Normal      | Normal    |                      |      |      |      | 2    | 3         | 3   |     |     |       | 8  |
|             | Alta      |                      |      |      |      |      |           |     |     |     | 1     | 1  |
| Alta < 10%  | Normal    |                      |      | 1    | 1    | 3    | 3         |     |     |     |       | 8  |
|             | Alta      |                      |      |      |      | 4    | 4         | 2   | 1   |     |       | 11 |
| Alta >= 10% | Normal    | 1                    | 1    |      |      |      |           |     |     |     |       | 2  |
|             | Alta      |                      |      | 1    | 2    |      |           |     |     |     |       | 3  |
| Total       |           | 1                    | 1    | 2    | 3    | 9    | 10        | 5   | 1   | 1   |       | 33 |

Se observó un significativo aumento en los pacientes que bajaron sus valores de glicemia llegando a valores normales. Inicialmente fueron 6 pacientes (15%), en tanto post a la dieta se registraron 15 pacientes (37.5%).

En el análisis de Hb1ac, se observó una situación similar. La cantidad de pacientes con valores normales se duplicó en las mediciones post dieta, pasando de 9 pacientes (27,3%) a 18 pacientes (54,5%).

Con respecto a la **fructosamina**, se observó que el 50% de los pacientes mostró valores post dieta más bajos; no obstante, no es posible sacar

conclusiones confiables dado que esta variable pudo ser estudiada en sólo 8 pacientes.

La determinación de indicar dosaje de fructosamina ó hemoglobina glicosilada se realiza en función de la evolución del paciente y patologías concomitantes, según consideración del médico tratante.

## FRUCTOSAMINA

**Valor normal: < a 300 Umol/l**

|                 |                 |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|
| Cant pacientes  | <b>8</b>        |                  |
| <b>medición</b> | <b>anterior</b> | <b>posterior</b> |
| promedio        | 358,9           | 339,5            |
| desvío standard | 113,7           | 106,3            |
| valor máximo    | 540             | 489              |
| valor mínimo    | 203             | 208              |
| rango           | <b>337</b>      | <b>281</b>       |

| Medición |           | Variación porcentual |      |      |      |      |    | Total |     |
|----------|-----------|----------------------|------|------|------|------|----|-------|-----|
|          |           | -50%                 | -40% | -30% | -20% | -10% | 0% |       | 10% |
| anterior | posterior |                      |      |      |      |      |    |       |     |
| Normal   | Normal    |                      |      |      | 1    |      | 2  |       | 3   |
|          | Alta      |                      |      |      |      |      |    |       |     |
| Alta     | Normal    | 1                    |      |      |      |      |    |       | 1   |
|          | Alta      |                      |      |      |      | 2    | 2  |       | 4   |
| Total    |           |                      | 1    |      | 1    | 2    | 2  | 2     | 8   |

Siendo que 33 pacientes tenían registros de glicemia y Hb1ac antes y después de la dieta, las variaciones porcentuales de ambas variables se resumieron a continuación.

| GLICEMIA -<br>variación<br>porcentual |      | Hblac - variación porcentual |      |      |      |      |    |     |     |     | Total |
|---------------------------------------|------|------------------------------|------|------|------|------|----|-----|-----|-----|-------|
|                                       |      | -50%                         | -40% | -30% | -20% | -10% | 0% | 10% | 20% | 30% |       |
| disminuye                             | -50% | 1                            | 1    |      |      |      |    |     |     |     | 2     |
|                                       | -40% |                              |      | 1    |      | 1    |    |     |     |     | 2     |
|                                       | -30% |                              |      |      | 1    | 1    |    | 1   |     |     | 3     |
|                                       | -20% |                              |      |      |      |      | 2  | 1   |     |     | 3     |
|                                       | -10% |                              |      |      | 2    | 3    | 4  | 2   |     |     | 11    |
|                                       | 0%   |                              |      |      |      | 2    | 2  | 1   |     |     | 5     |
| aumenta                               | 10%  |                              |      |      |      |      | 2  |     | 1   |     | 3     |
|                                       | 20%  |                              |      |      |      | 1    | 2  |     |     |     | 3     |
|                                       | 30%  |                              |      |      |      |      |    |     |     | 1   | 1     |
| TOTAL                                 |      | 1                            | 1    | 1    | 3    | 8    | 12 | 5   | 1   | 1   | 33    |

- 21/33 (63,6%) disminuye los valores de ambas variables
- 5/33 (15,2%) disminuye glicemia y aumenta Hb1ac
- 5/33 (15,2%) aumenta glicemia y disminuye Hb1ac
- 2/33 (6,1%) aumenta los valores de ambas variables

Los resultados observados muestran que los buenos controles bioquímicos logrados en el grupo estudiado, reafirman la importancia de la implementación del plan alimentario de bajo IG como arma indispensable para lograr el buen control de la Diabetes, conjuntamente con el aporte de conocimientos educativos formales para desmitificar aquellas ideas erróneas sobre los alimentos y las comidas de las personas diabéticas, lo cual se ha tratado de realizar en el presente trabajo, contando siempre con la colaboración del paciente que es el principal protagonista.

El diabético debe lograr el entendimiento de los grupos, la selección y las porciones de los alimentos-según el contenido en carbohidratos, proteínas y grasas- para poder tomar decisiones acertadas tanto en las situaciones de la vida cotidiana (un almuerzo, una merienda, una colación) como en situaciones especiales (fiestas, eventos sociales, cumpleaños).

Respecto al IG, la ADA 2007 continúa considerando su aporte como un beneficio adicional en planes de obesidad y DM 2.

### **Hábitos alimentarios**

De la totalidad de pacientes estudiados sólo 1 refiere no desayunar (hombre de 45 años).

En cuanto a las ingestas el 92.5% de los participantes expresa realizar entre 3 y 4 ingestas diarias.

Si bien los datos no proporcionan evidencia suficiente que indique que el comportamiento de los hombres difiere del de las mujeres, se visualizan algunas diferencias

**Valores absolutos**

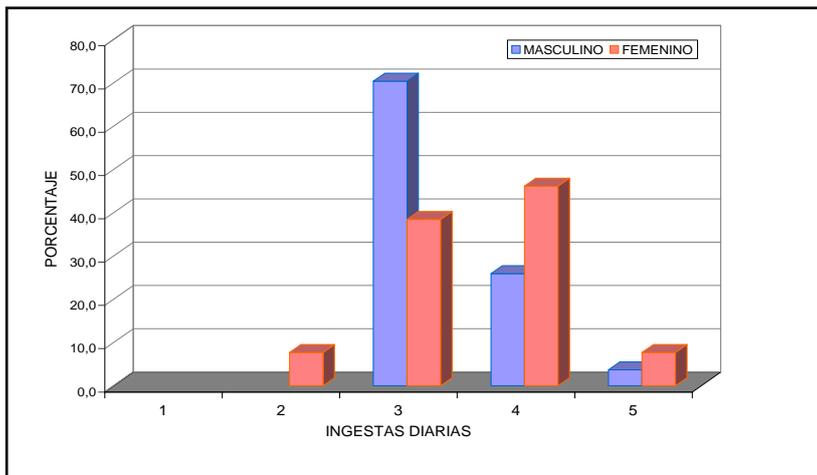
| INGESTAS DIARIAS | MASC | FEM | TOTAL |
|------------------|------|-----|-------|
| 1                |      |     |       |
| 2                |      | 1   | 1     |
| 3                | 19   | 5   | 24    |
| 4                | 7    | 6   | 13    |
| 5                | 1    | 1   | 2     |
| TOTAL            | 27   | 13  | 40    |

**Valores porcentuales**

| INGESTAS DIARIAS | MASC        | FEM         | TOTAL |
|------------------|-------------|-------------|-------|
| 1                |             |             | 0,0   |
| 2                |             | 7,7         | 2,5   |
| 3                | <b>70,4</b> | 38,5        | 60,0  |
| 4                | 25,9        | <b>46,2</b> | 32,5  |
| 5                | 3,7         | 7,7         | 5,0   |
| TOTAL            | 100,0       | 100,0       | 100,0 |

Entre los hombres una amplia mayoría refiere hacer 3 ingestas diarias, tal vez este comportamiento pueda estar asociado a su actividad laboral.

El fraccionamiento del plan alimentario en 4 ó 6 comidas al día mejora el perfil glucémico, y en el tratamiento con insulina disminuye el riesgo de hipoglucemias.



Otro dato de interés es que tanto hombres como mujeres realizan sus comidas sin horarios regulares.

### Valores absolutos

| INGESTAS DIARIAS | MASC      | FEM       | TOTAL     |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| sin horario      | 21        | 10        | 31        |
| con horario      | 6         | 3         | 9         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>27</b> | <b>13</b> | <b>40</b> |

**Valores porcentuales**

| INGESTAS    | MASC  | FEM   | TOTAL |
|-------------|-------|-------|-------|
| DIARIAS     |       |       |       |
| sin horario | 77,8  | 76,9  | 77,5  |
| con horario | 22,2  | 23,1  | 22,5  |
| TOTAL       | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Existe un ritmo fisiológico de secreción basal de las hormonas y las enzimas digestivas que necesitan sincronizarse con los horarios habituales de las comidas principales, para lograr una respuesta orgánica saludable y una mejor adaptación al tratamiento farmacológico.

**Consumo de lácteos**

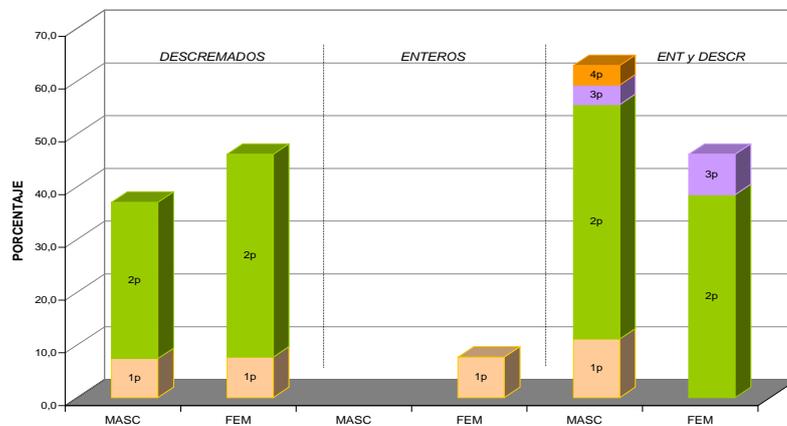
Todos los pacientes refieren consumir productos lácteos; los más mencionados son leche y quesos cremosos o untables.

Tanto hombres como mujeres indican que su ingesta habitual es de 2 porciones por día, independientemente del tipo consumido (entero o descremado).

Entre las mujeres pareciera evidenciarse una leve preferencia por el consumo de lácteos descremados; en tanto son más los hombres que manifiestan ingerir indistintamente enteros y descremados.

En DBT 2 hay que considerar las complicaciones propias de la enfermedad, el riesgo cardiovascular, la obesidad, otras patologías concomitantes y las alteraciones propias del síndrome metabólico.

El Programa Nacional de Educación en Colesterol de los EE.UU (NCEP) y la USDA (Ministerio de Agricultura) recomiendan entre un 25% y 35% del VCT en forma de grasas. La cantidad total de grasas en la dieta no parece determinar los niveles séricos de colesterol ó el riesgo cardiovascular; sino el tipo de ácidos grasos que la componen. Es importante una adecuada selección de los porcentuales de ácidos grasos saturados e insaturados, teniendo en cuenta el riesgo aterogénico potencial que implica esta enfermedad y la participación en la fluidez de las membranas celulares



En conclusión, para la prevención en sus tres niveles de ciertas patologías crónicas y también para la modulación de la respuesta insulínica, el tipo de selección de las grasas ó calidad de los ácidos grasos es lo que prima en el momento del armado de la dieta, además de una buena proporción de los mismos.

### Consumo de legumbres

Si bien el consumo de legumbres es importante en la dieta de los pacientes dado que ellas tienen bajo índice glicémico, se detectó que sólo el 47.5% de ellos las consumen

No obstante, entre quienes lo hacen, la población masculina más afecta a consumir este tipo de alimentos y, además, lo ingiere con mayor frecuencia.

Las lentejas son las legumbres más ingeridas tanto por hombres como por mujeres, las mencionan 14/19 pacientes = 74%.

El 26% restante se divide entre porotos y garbanzos, resultando llamativo que estas legumbres sólo son mencionadas por hombres.

- **Frecuencia de consumo de legumbres según sexo**

#### Valores absolutos

| FRECUENCIA DE CONSUMO | MASC      | FEM       | TOTAL     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| cons. semanal         | 4         |           | 4         |
| cons. esporádico      | 11        | 4         | 15        |
| NO consume            | 12        | 9         | 21        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>27</b> | <b>13</b> | <b>40</b> |

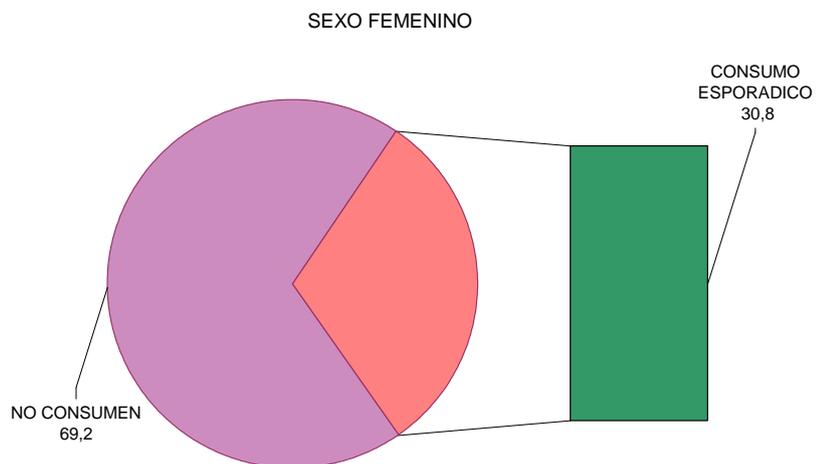
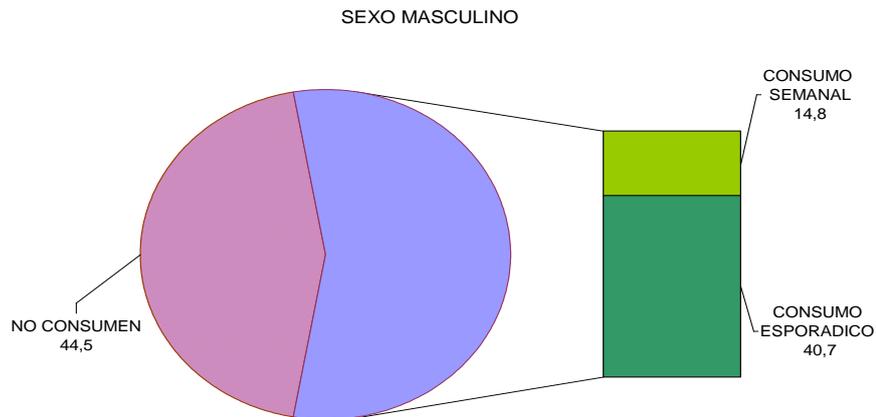
**Valores porcentuales**

| FRECUENCIA DE CONSUMO | MASC  | FEM   | TOTAL |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| cons. semanal         | 14,8  |       | 10,0  |
| cons. esporádico      | 40,7  | 30,8  | 37,5  |
| NO consume            | 44,4  | 69,2  | 52,5  |
| <b>TOTAL</b>          | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Las legumbres poseen almidón denominado inaccesible, y por su estructura compleja es de difícil acceso a las enzimas digestivas, lo cual determina que posean bajo IG, siendo fundamentales su inclusión en la dieta.

**Gráfico comparativo**

**Según sexo**



### Consumo de verduras

Todos los pacientes reconocen comer verduras.

Tanto hombres como mujeres las ingieren diariamente, observándose que la mayoría lo hace en el almuerzo y en la cena (75.0%).

Para calcular el índice glicémico de la dieta vegetal se tuvo en cuenta la variedad de vegetales referida por cada paciente y la frecuencia con que dicen ser ingeridos.

**Los vegetales más mencionados fueron:**

-papa (IG= hervida: 101 +- 15; fritas: 75; puré: 75 +-5; cocinada en horno microondas: 70+-8; al vapor: 65+-11; horneada: 60)

- tomate (IG=30), lechuga (IG=15 ) y zapallitos (IG=15).

Hay una tendencia a consumir alimentos con índice glicémico medio y alto, tales como papa (en diferentes formas de cocción), calabaza (IG=75) y zanahoria (IG= cocida: 85; cruda: 30), zapallo (IG= 75).

Con respecto al índice glicémico y a la cantidad de porciones de vegetales consumidas diariamente, se observó que quienes dicen consumir 1 porción por día eligen aquellos vegetales con menor IG

**Consumo de frutas**

El 92.5% refiere comer frutas diariamente.

Las más mencionadas son: manzana (20/40= 50%) – banana (16/40= 40%)

La mayoría consume 2 porciones por día, en su mayoría los hombres.

En general la dieta de frutas arroja un índice glicémico medio, sobre todo en aquellos pacientes que las ingieren diariamente.

### **Consumo de cereales**

El 100% refiere comer cereales diariamente y el 82.5% lo hace 2 veces al día.

El 87.5% consume cereales tanto integrales como decorticados; en tanto, sólo 1/40 pacientes expresó consumir cereales integrales exclusivamente.

Los más mencionados: fideos (29/40) – arroz (26/40) - pan (25/40) –galletitas (24/40).

### **Consumo de dulces**

El 72.5% consume productos dulces, no evidenciándose diferencias entre ambos sexos.

El 75.9% lo hace diariamente e ingiere una única porción.

Los más mencionados: mermeladas (20/29) y muy por debajo postres y tortas (9/29)

**En resumen,**

No hay evidencia estadísticamente significativa que marque diferencias importantes en el comportamiento de los pacientes.

Se puede concluir que ambos grupos consumen dietas de frutas y verduras de índice glicémico medio.

En cambio en el consumo de cereales y dulces se observa que hay una tendencia a consumir alimentos con mayor índice glicémico.

A continuación se presenta, por sexo, el índice glicémico registrado para cada tipo de alimentos.

COMPARATIVO por sexo

**Sexo masculino**

**Valores absolutos**

| I.GLICÉMICO  | VERDURAS  | FRUTAS    | CEREALES  | DULCES    |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| alto         |           |           | 3         | 10        |
| medio alto   | 7         | 3         | 16        | 1         |
| medio        | 17        | 19        | 8         | 8         |
| bajo         | 3         | 5         |           |           |
| <b>TOTAL</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>27</b> | <b>19</b> |

**Valores porcentuales**

| I.GLICEMICO  | VERDURAS     | FRUTAS       | CEREALES     | DULCES       |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| alto         |              |              | 11,1         | 52,6         |
| medio alto   | 25,9         | 11,1         | 59,3         | 5,3          |
| medio        | 63,0         | 70,4         | 29,6         | 42,1         |
| bajo         | 11,1         | 18,5         |              |              |
| <b>TOTAL</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> |

**Sexo femenino**

**Valores absolutos**

| I.GLICÉMICO  | VERDURAS  | FRUTAS    | CEREALES  | DULCES    |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| alto         |           |           | 5         | 4         |
| medio alto   | 5         | 3         | 3         | 2         |
| medio        | 8         | 7         | 5         | 4         |
| bajo         |           | 3         |           |           |
| <b>TOTAL</b> | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>10</b> |

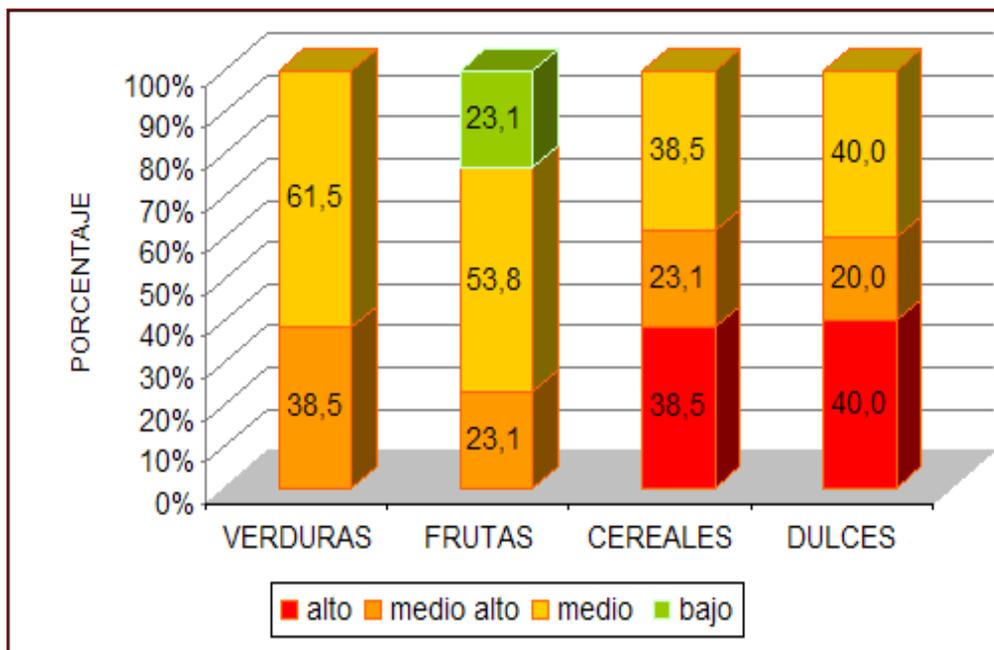
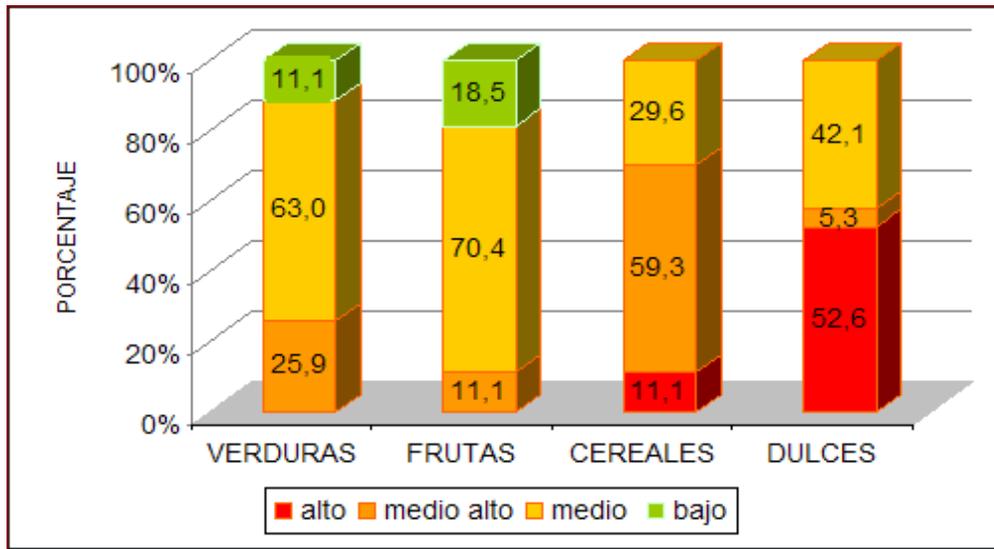
**Valores porcentuales**

| I.GLICÉMICO  | VERDURAS     | FRUTAS       | CEREALES     | DULCES       |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| alto         |              |              | 38,5         | 40,0         |
| medio alto   | 38,5         | 23,1         | 23,1         | 20,0         |
| medio        | 61,5         | 53,8         | 38,5         | 40,0         |
| bajo         |              | 23,1         |              |              |
| <b>TOTAL</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> |

Según las estadísticas el 50% de la población con diabetes tiene hipertensión arterial, correspondiendo el 70% de la DM 2. El ensayo clínico denominado DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) subrayó la importancia del papel de una ingesta elevada de frutas y verduras para el control de la hipertensión arterial. Además, el aporte adecuado de los mismos, permite alcanzar el requerimiento de hidratos sin aumentar el aporte proteico, previniendo la evolución a nefropatías, una de las complicaciones crónicas de la enfermedad; así como también el aumento de volumen de baja densidad calórica, factor clave para el control del sobrepeso y obesidad característico en estos pacientes.

La variedad de la selección de alimentos de bajo IG, con control de las porciones ingeridas teniendo en cuenta la Carga Glicémica, constituyen las principales líneas de acción dentro del tratamiento integral de la diabetes.

Se asume que todos los pacientes tuvieron en cuenta el tamaño de la porción indicada en cada una de las ingestas, y por ende, ello determina el mantenimiento de la Carga Glucémica estimada en el plan alimentario que les ha sido indicado.



## CONCLUSIÓN

El Índice clínico de riesgo de diabetes, es una herramienta de fácil aplicación por parte de los médicos en la consulta diaria, ya que sirve para comunicar y educar a la población para que identifique los riesgos de tener diabetes mellitus diagnosticada, dado que sus características son modificables y así, puede reducirse el riesgo de manera objetiva y ser de alta utilidad para prevenir la progresión de la enfermedad a sus complicaciones crónicas como lo son las retinopatías, neuropatías, nefropatías y las micro y macroangiopatías.

El DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) es un estudio multicéntrico, prospectivo, randomizado, realizado en 1960, demostró la importancia del papel que desempeña el Lic. en Nutrición dentro del equipo interdisciplinario para la atención de pacientes diabéticos. Dichas afirmaciones fueron reafirmadas en 1994 por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) al enfatizar la necesidad de lograr planes alimentarios individualizados basados en las metas nutricionales de los pacientes

Los resultados observados evidencian cierta influencia del IG y la Carga Glucémica en la respuesta posprandial de los pacientes con DBT 2, asumiendo que todos los pacientes aplicaron las indicaciones sugeridas en cuanto a la selección y la cantidad de hidratos en las porciones de los alimentos.

En algunos pacientes, quienes evidenciaron cambios favorables en sus controles glucémicos, se retiró la dosis del hipoglucemiante que les había sido indicado, manejándose posteriormente sólo con dieta.

Así como también, a otros la dosis diaria del hipoglucemiante les fue disminuída.

Por tanto, esto pone de manifiesto la influencia ejercida por el IG de la dieta en el control de los estados glucémicos en los pacientes diabéticos, factor primordial encarado en el presente trabajo, que prioriza la actuación del Lic. En Nutrición en el tratamiento integral de la diabetes.

Se estima que el presente trabajo de investigación se continuará en el futuro, para poder incorporar un mayor número de pacientes en la muestra, obteniéndose resultados más valederos, permitiendo un mejor seguimiento de la enfermedad valiéndose de análisis estadísticos más concretos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) ADA Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care* 2005; 28:S1-S79.
- 2) Augustine LS, Dal Masso L, La Vecchia C y cols.: Dietary glycemic index and glycemic load and breast cancer risk. A case control study. *Ann Oncol* 2001; 12:1533-1538.
- 3) Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S: Low glycemic index in the management of Diabetes a meta-analysis of randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2003; 26:2261-2267.
- 4) Brand-Miller JC, Holt SHA, Pawlak DB, McMillan J: Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002; 76 (Supl. 1): S261-S285.
- 5) Chew I, Brand JC, Thorburn AW, Truswel AS: Application of glycemic index to mixed meal. *Am J Clin Nutr* 1988; 47:53-56.
- 6) Daly ME, Vale CV, Walker M, Alberti KG, Mathers JK: Dietary carbohydrates and insulin sensitivity. A review of evidences and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:1072-1085.
- 7) Expert Panel on detection and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive Summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adult (ATP III). *JAMA* 2001; 285:2486-2497.

- 8) Flint A, Moller BK, Raben A, Pedersen D, Tetens I y cols.: The use of glycaemic index tables to predict glycaemic index of composed breakfast meal. *Brit J Nutr* 2004; 91:979-989.
- 9) Ford ES & Liu S: Glycemic index and serum high –density lipoprotein cholesterol concentration among US adults. *Arch Int Med* 2001; 161:572-576.
- 10) Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, MacGuckin BG, Brill C, Mohammed S y cols.: A randomized trial of a low carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med* 2003; 348:2082-2090.
- 11) Foster-Powell K, Holt SH & Brand-Miller JC: International tables of glycemic index and glycemic loads values. *Am J Clin Nutr* 2002; 76; 5-56.
- 12) Franceschi S, Del Maso L , Augustin LS y cols.: Dietary glycemic load and colorectal cancer risk. *Ann Oncol* 2001; 12:173-178.
- 13) Frost G, Keogh B, Smith D, Akinsanya K, Leeds A: The effect of low glycemic carbohydrates on insulin and glucose response in vivo and in vitro in patients with coronary heart disease. *Metabolism* 1996; 45:669-672.
- 14) Giovannucci E: Insulin like grow factor-1 (IGF1) and binding protein 3, and risk of cancer. *Horm Res* 1999; 51 (Supl.):34-51.
- 15) Greenland Ph, Knoll MD, Stamler J y cols.: Major Risk Factors as Antecedent of fatal o non-fatal coronary disease events. *JAMA* 2003; 290:891-897.
- 16) Groop L: Genetic of the metabolic syndrome. *Brit J Nutr* 2000; 83 (Supl. 1):S39-S48.

17)Hackman DG & Anand SS: Emerging risk factors of atherosclerotic vascular disease. A critical review of the evidences. JAMA 2003; 290:932-940.

18)Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H,Baldwin JM y cols.: Glycolic index of foods: a physiologicalbasis for carbohydrates. Am J Clin Nutr 1981; 34:362-6.

19)Jonas CR, Mc Cullough MI, Teras LR y cols.: Dietary glycemic index, glycemic load and incident breast cancer in postmenopausal women. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2003; 12:573-577.

20)Khot UN, Koht MB, Bajzer ChT y cols.: Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary artery disease. JAMA 2003; 290:898-904.

21)Kiens B & Richter EA: Types of carbohydrates in an ordinary diet affect insulin action and muscle substrate in human. Am J Clin Nutr 1996; 63:47-53.

22)Landó, María Inés-Bustingorry, Adriana : Nutrición y Diabetes. De la teoría a la práctica. 1° edición Editorial Akadia (2011) Pag 68- 70.

23)Lau C, Faerch K, Glumer C, Tetens I, Pedersen O, Cartensen B y cols.: Dietary glycemic index, glycemic load, simple sugars and Insulin Resistance: the Inter 99 Study. Diabetes Care 2005; 28:1397-1403.

24)Liu S, Willet W, Stampfer MJ 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.

25)Ludwig DDS: The glycemic index physiological mechanism related to obesity, diabetes and cardiovascular diseases. JAMA 2002; 287:2414-2423.

26)M.D Murillo. Guía de seguimiento farmacoterapéutico sobre diabetes. Recuperado en [www.ugr.es/~cts\\_131/esp/guías/GUÍA\\_Diabetes.pdf](http://www.ugr.es/~cts_131/esp/guías/GUÍA_Diabetes.pdf). (8/3/12).

27)McKeown NM, Meigs JG, Liu S, Saltzman E, Wilson PWF, Jacques P: Carbohydrates Nutrition, Insulin Resistance, and the prevalence of the metabolic Syndrome in the Framingham Offspring Cohort. Diabetes Care 2004; 27:538-546.

28)Miller Jones J: Contradictions and challenges- A look at the glycemic index Wheat Foods Council, 2002: October 1-12.

29)Nutr. Hosp. (2006) 21 (Supl. 2) 55-60 59.

30)Nutr. Hosp. (2006) 21 (Supl. 2) 55-60 A. Arteaga Llona.

31)Nuttall FQ, Gannon M, Wald I, Ahmed M: Plasma glucose and insulin profile in normal subjects ingesting diets of varying carbohydrates and protein content. J Am Coll Nutr 1985; 4:437-450.

32) Rev.costarric.cienc.méd.v 18 n.4 San José dic.1997. Metodología para evaluar la adherencia a la dieta en diabetes mellitus no insulino dependientes.

33)Rev. Cubana Endocrinología (1997); 8(2): 165-170

34)Rosón, María Isabel: Conteo de Hidratos de Carbono. 2º edición Editorial Akadia (2010) Pag 76-85.

35)Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA Wing AL y cols.: Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. Diabetes Care 1997; 20:545-50.

36)Slattery MI, Benson J, Berry TD y cols.: Dietary sugar and colon cancer. Cancer Epidemiol Biomarker Prev 1997; 6:677- 685.

37) [Tabla de índice glicémico de Montignac. Recuperado en www.montignac.com/es/los-indices-glicemicos. \(10/4/11\).](http://www.montignac.com/es/los-indices-glicemicos)

38) Tabla de pesos y medidas prácticas y su equivalencia en gramos -  
Recuperado en [www.mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas.../01.html](http://www.mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas.../01.html) (22/6/12).

39) Van Dam RM, Visscher AW, Feskens EJ y cols.: Dietary glyceimic index in relation with metabolic factors and incidence of coronary heart disease. The Zutphen Eldery Study. Eur J Clin Nutr 2000; 54:726-731.

40) Xavier Pi-Sunyer F: Glyceimic index and disease. Am J Clin Nutr 2002; 76 (Supl.): 290S-298S.

## **ANEXO I**

**Tabla de los índices glicémicos**

**Alimentos y productos a IG alto**

|                                  |     |                                        |     |
|----------------------------------|-----|----------------------------------------|-----|
| Jarabe de maíz                   | 115 | Cerveza*                               | 110 |
| Fécula, almidón modificados      | 100 | Glucosa                                | 100 |
| Jarabe de glucosa                | 100 | Jarabe de trigo, jarabe de arroz       | 100 |
| Fécula de patata/papa (almidón)  | 95  | Harina de arroz                        | 95  |
| Maltodextrina                    | 95  | Papas a la francesa / patatas fritas   | 95  |
| Papas/patatas al horno           | 95  | Arroz caldoso                          | 90  |
| Pan blanco sin gluten            | 90  | Papa/patata deshidratada (instantánea) | 90  |
| Apio nabo, apio rábano (cocido)* | 85  | Arroz precocido                        | 85  |
| Arroz soplado                    | 85  | Chirvía, pastinaca*                    | 85  |
| Corn flakes (cereales)           | 85  | Harina blanca de trigo                 | 85  |
| Kuzu                             | 85  | Leche de arroz                         | 85  |
| Maiz pira, pop corn (sin azúcar) | 85  | Maizena (almidón de maíz)              | 85  |
| Nabo (cocido)*                   | 85  | Pan blanco (cuadrado)                  | 85  |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                               |    |                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|----|
| Pan blanco para hamburguesas                  | 85 | Tapioca                                       | 85 |
| Torta de arroz                                | 85 | Zanahorias (cocida)*                          | 85 |
| Puré de papa/patata                           | 80 | Arroz con leche (con azúcar o edulcorante)    | 75 |
| Barquillo con azúcar                          | 75 | Calabaza, zapallo*                            | 75 |
| Calabazas (diversas variedades)*              | 75 | Doughnuts                                     | 75 |
| Lasaña (trigo blando)                         | 75 | Sandía, patilla*                              | 75 |
| Wholemeal rice flour                          | 75 | Amaranto soplado                              | 70 |
| Arroz común                                   | 70 | Azúcar blanco                                 | 70 |
| Azúcar moreno (integral)                      | 70 | Bagels                                        | 70 |
| Baguette, pan francés blanco                  | 70 | Biscocho típico holandés                      | 70 |
| Brioche                                       | 70 | Cereales refinados (con azúcar o edulcorante) | 70 |
| Chocolate, tableta (con azúcar o edulcorante) | 70 | Colinabo                                      | 70 |
| Croissant                                     | 70 | Dátil                                         | 70 |
| Galleta, saladito                             | 70 | Gnocchi                                       | 70 |
| Harina de mais                                | 70 | Melaza                                        | 70 |
| Mijo                                          | 70 | Pan ácimo (harina blanca)                     | 70 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                              |    |                                                                       |    |
|----------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Pan de arroz                                 | 70 | Papas/patatas fritas                                                  | 70 |
| Papas/patatas hervidas<br>(sin cáscara/piel) | 70 | Papilla de mais                                                       | 70 |
| Pasta de trigo blando                        | 70 | Platano/platano macho<br>(cocinado)                                   | 70 |
| Polenta                                      | 70 | Raviolis (trigo blando)                                               | 70 |
| Risotto                                      | 70 | Sodas, gaseosas (bebidas<br>endulzadas, carbonatadas,<br>saborizadas) | 70 |
| Special K®                                   | 70 | Tacos                                                                 | 70 |
| Confitura (con azúcar o<br>edulcorante)      | 65 | Cuscús, sémola                                                        | 65 |
| Dulce de membrillo<br><br>(con azúcar)       | 65 | Espelta, trigo de un grano                                            | 65 |
| Habas (cocidas)                              | 65 | Harina de castaña                                                     | 65 |
| Jarabe de arce                               | 65 | Maíz, choclo                                                          | 65 |
| Mars®, Sneakers®, Nuts®,<br>etc.             | 65 | Mermelada (con azúcar)                                                | 65 |
| Musli, muesli (con miel o<br>azúcar...)      | 65 | Ñame                                                                  | 65 |
| Pan completo                                 | 65 | Pan de centeno (30% de<br>centeno)                                    | 65 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                               |    |                                                      |    |
|-----------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|----|
| Pan semi-integral (con levadura)              | 65 | Pana, fruta del pan, pan de fruta, mapén             | 65 |
| panela/ chancaca/ papelon/ piloncillo         | 65 | Papas/patatas hervidas (con cáscara/piel)            | 65 |
| Papas/patatas hervidas (con cáscara/piel)     | 65 | Piña (lata)                                          | 65 |
| Remolacha (cocinada)*                         | 65 | Sorbete, helado de frutas (con azúcar o edulcorante) | 65 |
| Tallarines chinos / fideos (de arroz)         | 65 | Tamaríndo (dulce)                                    | 65 |
| Uva pasa                                      | 65 | Albaricoques (lata, con azúcar)                      | 60 |
| Arroz asiático                                | 60 | Arroz de Camarga                                     | 60 |
| Arroz largo                                   | 60 | Bananos (maduro)                                     | 60 |
| Castaña, marrona                              | 60 | Cebada perlada                                       | 60 |
| Chocolate en polvo (con azúcar o edulcorante) | 60 | Helado de crema (con azúcar o edulcorante)           | 60 |
| Lasaña (trigo duro)                           | 60 | Mayonesa (industrial, con azúcar)                    | 60 |
| Melón*                                        | 60 | Miel                                                 | 60 |
| Ovomaltina                                    | 60 | Pan de leche                                         | 60 |
| Pizza                                         | 60 | Porridge, pailla de avena                            | 60 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                   |    |                                           |    |
|-----------------------------------|----|-------------------------------------------|----|
| Raviolis (trigo duro)             | 60 | Sémola de trigo duro                      | 60 |
| Arroz rojo                        | 55 | Espaguetis blancos<br>bien cocidos        | 55 |
| Jugo/Zumo de uva (sin<br>azúcar)  | 55 | Ketchup                                   | 55 |
| Melocotones (lata, con<br>azúcar) | 55 | Mostaza (con azúcar)                      | 55 |
| Níspero japonés                   | 55 | Nutella®                                  | 55 |
| Papaya (fruta fresca)             | 55 | Polvorón (harina,<br>mantequilla, azúcar) | 55 |
| Sushi                             | 55 | Tagliatelles (bien cocidas)               | 55 |
| Trigo bulgur (cocinado)           | 55 | Yuca                                      | 55 |
| Yuca brava, mandioca              | 55 | Zumo/jugo de mango (sin<br>azúcar)        | 55 |

**Alimentos y productos a IG medio**

|                                     |    |                                               |    |
|-------------------------------------|----|-----------------------------------------------|----|
| All Bran™                           | 50 | Arroz basmati                                 | 50 |
| Arroz integral, arroz completo      | 50 | Batatas, camotes, boniatos, patatas<br>dulces | 50 |
| Galleta (harina entera, sin azúcar) | 50 | Jugo/zumo de arándano agrio (sin<br>azúcar)   | 50 |
| Jugo/zumo de piña (sin azúcar)      | 50 | Kaki, caqui, palosanto                        | 50 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                                     |    |                                          |    |
|-----------------------------------------------------|----|------------------------------------------|----|
| Kiwi*                                               | 50 | Lichi (fruta fresca)                     | 50 |
| Macaronis (trigo duro)                              | 50 | Mango (fruta fresca)                     | 50 |
| Musli, muesli (sin azúcar)                          | 50 | Palitos de cangrejo                      | 50 |
| Pan con quinoa (aproximadamente 65 % de quinoa)     | 50 | Pasta de trigo completo                  | 50 |
| Tableta energética de cereales (sin azúcar)         | 50 | Tayota, chayón, chayota (en puré)        | 50 |
| Tupinambo, aguaturba, pataca, castaña de tierra     | 50 | Zumo/jugo de manzana (sin azúcar)        | 50 |
| Arandáno agrio                                      | 45 | Arroz basmati completo                   | 45 |
| Arvejas, chícharos (lata)<br><br>- Guisantes (lata) | 45 | Bananos (verdes)                         | 45 |
| Capellini                                           | 45 | Centeno (integral; harina, pan)          | 45 |
| Cerelaes completos (sin azúcar)                     | 45 | Confitura (sin azúcar)                   | 45 |
| Cuscús integral, sémola integral                    | 45 | Espelta trigo de un grano (integral pan) | 45 |
| Espelta, trigo de un grano (integral; harina, pan)  | 45 | Harina de farro (integral)               | 45 |
| Harina de kamut (integral)                          | 45 | Jugo/zumo de naranja (sin azúcar)        | 45 |
| Musli, muesli Montignac                             | 45 | Pan de kamut                             | 45 |
| Pan tostado de harina integral (sin azúcar)         | 45 | Piña (fruta fresca)                      | 45 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                                   |    |                                         |    |
|---------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|----|
| Platano/platano macho (crudo)                     | 45 | Platano/platano macho (crudo)           | 45 |
| Pumpernickel                                      | 45 | Salsa de tomate (con azúcar)            | 45 |
| Trigo bulgur entero (cocinado)                    | 45 | Uvas (fruta fresca)                     | 45 |
| Zumo/jugo de toronja (sin azúcar)                 | 45 | Achicoria (bebida)                      | 40 |
| Alforjón, trigo negro/sarraceno, kasha (integral) | 40 | Avena                                   | 40 |
| Ciruelas secas, ciruelas pasas                    | 40 | Copos de avena (sin cocinar)            | 40 |
| Dulce de membrillo (sin azúcar)                   | 40 | Espaguetis al dente (cocidos 5 minutos) | 40 |
| Falafel (habas)                                   | 40 | Farro                                   | 40 |
| Frijol/judía rojo(a)/pinto(a) (lata)              | 40 | Habas (crudas)                          | 40 |
| Harina de quinoa                                  | 40 | Higo seco                               | 40 |
| Jugo/zumo de zanahorias (sin azúcar)              | 40 | Kamut (grano integral)                  | 40 |
| Lactosa                                           | 40 | Leche de coco                           | 40 |
| Mantequilla de maní/cacahuete (sin azúcar)        | 40 | Pan ácimo (harina integral)             | 40 |
| Pan, 100% integral con levadura natural           | 40 | Pasta al dente, de trigo integral       | 40 |
| Pepino dulce, pera-melón                          | 40 | Polvorón (harina integral, sin azúcar)  | 40 |
| Pumpernickel Montignac                            | 40 | Sidra seca                              | 40 |
| Sorbete, helado de frutas (sin azúcar)            | 40 | Tahin, puré de sésamo                   | 40 |

**Alimentos y productos a IG bajo**

|                                                             |    |                                                        |    |
|-------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|----|
| Albaricoques secos, orejones                                | 35 | Amaranto                                               | 35 |
| Apio nabo, apio rábano (crudo)                              | 35 | Arroz silvestre/salvaje/negro                          | 35 |
| Arvejas, chícharos -Am-; Guisantes -Es- (frescos)           | 35 | Arvejas, chícharos -Am-; Guisantes -Es- (frescos)      | 35 |
| Brevas; higos (fruta fresca)                                | 35 | Cassoulet (plato francés de carne con judías/fríjoles) | 35 |
| Chirimoya, anón, guanábana, alemoya                         | 35 | Ciruelas (fruta fresca)                                | 35 |
| Coco                                                        | 35 | Compota de manzana (sin azúcar)                        | 35 |
| Falafel (garbanzos)                                         | 35 | Fríjol/judía azuki, azuki                              | 35 |
| Fríjol/judía blanco/a cannellini, habichuela blanca pequeña | 35 | Fríjol/judía rojo(a)/pinto(a)                          | 35 |
| Garbanzos (lata)                                            | 35 | Granada (fruta fresca)                                 | 35 |
| Harina de garbanzos                                         | 35 | Helado de crema (con fructosa)                         | 35 |
| Judía/fríjol borlotti                                       | 35 | Judía/fríjol negra/o                                   | 35 |
| Jugo/zumo de tomate                                         | 35 | Levadura                                               | 35 |
| Levadura de cerveza                                         | 35 | Lino, sésamo, opio (granos/semillas de)                | 35 |
| Maíz indio (ancestral)                                      | 35 | Manzana (fruta fresca)                                 | 35 |
| Manzanas secas                                              | 35 | Melocotones (fruta fresca)                             | 35 |
| Membrillo (fruta fresca)                                    | 35 | Mostaza                                                | 35 |
| Naranjas (fruta fresca)                                     | 35 | Nectarina (fruta fresca)                               | 35 |
| Pan esenio/ezekiel (de cereales )                           | 35 | Pipas/semillas de girasol                              | 35 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                                     |    |                                        |    |
|-----------------------------------------------------|----|----------------------------------------|----|
| Puré de almendras blancas (sin azúcar)              | 35 | Quinoa                                 | 35 |
| Salsa de tomate (sin azúcar)                        | 35 | Tallarines chinos (trigo duro), fideos | 35 |
| Tomates secos                                       | 35 | Wasa™ fibra (24% de fibras)            | 35 |
| Yogur de soja/soya (aromatizado)                    | 35 | Yogur**                                | 35 |
| Pan (Montignac integral bread)                      | 34 | Ajo                                    | 30 |
| Albaricoques (fruta fresca)                         | 30 | Escorzoneras, salsifis                 | 30 |
| Fruta de la pasión, maracuyá, parchita pasionaria   | 30 | Garbanzos                              | 30 |
| Judías verdes , Habichuelas                         | 30 | Leche de almendra                      | 30 |
| Leche de avena (sin cocinar)                        | 30 | Leche de soja/soya                     | 30 |
| Leche en polvo/fresca**                             | 30 | Leche** (desnatada o no)               | 30 |
| Lentejas                                            | 30 | Lentejas amarillas                     | 30 |
| Mandarinas, clementinas                             | 30 | Mermelada (sin azúcar)                 | 30 |
| Nabo (crudo)                                        | 30 | Peras (fruta fresca)                   | 30 |
| Quark, requesón**                                   | 30 | Remolacha (cruda)                      | 30 |
| Tallarines chinos de soja/soya, fideos de soja/soya | 30 | Tomates                                | 30 |
| Toronja, pomelo (fruta fresca)                      | 30 | Zanahoria (cruda)                      | 30 |
| Cebada descascarillada                              | 25 | Cerezas                                | 25 |
| Chocolate amargo/negro (>70% de cacao)              | 25 | Frambuesa (fruta fresca)               | 25 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                             |    |                                             |    |
|---------------------------------------------|----|---------------------------------------------|----|
| Fresas (fruta fresca)                       | 25 | Frijol/judía mungo                          | 25 |
| Grosella roja, grosella                     | 25 | Guisantes secos partidos                    | 25 |
| Harina de soja/soya                         | 25 | Humus (puré de garbanzos)                   | 25 |
| Jijallo, caramillo, judía/fríjol blanca/o   | 25 | Lentejas verdes                             | 25 |
| Mirtilo, arándano                           | 25 | Moras                                       | 25 |
| Puré de almendras enteras (sin azúcar)      | 25 | Puré de avellanas enteras (sin azúcar)      | 25 |
| Puré de maní/cacahuetes<br><br>(sin azúcar) | 25 | Semillas/pipas de calabacines,<br>calabazas | 25 |
| Uva espinosa, grosella espinosa             | 25 | Acerola                                     | 20 |
| Alcachofa                                   | 20 | Berenjena                                   | 20 |
| Cacao en polvo (sin azúcar)                 | 20 | Chocolate amargo/negro (>85% de cacao)      | 20 |
| Corazón de palma, palmito                   | 20 | Crema de soja                               | 20 |
| Fructosa Montignac                          | 20 | Ratatouille                                 | 20 |
| Retoño de bambú, brote de bambú             | 20 | Salsa tamari (sin dulce)                    | 20 |
| Yogur de soja/soya (sin sabor)              | 20 | Zumo de limón (sin azúcar)                  | 20 |
| Acederilla, vinagrera, vinagrillo           | 15 | Aceituna, oliva                             | 15 |
| Acelgas                                     | 15 | Agave, pita (concentrado)                   | 15 |
| Almendras                                   | 15 | Altramuz/lupín                              | 15 |
| Apio                                        | 15 | Avellanas                                   | 15 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                                   |    |                                                                               |    |
|---------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Brécol, brócoli                                   | 15 | Brotos de semillas                                                            | 15 |
| Calabacitas, calabacines                          | 15 | Cebolla                                                                       | 15 |
| Cereales brotados/germinados (germen de trigo...) | 15 | Chalota, escalonia, chalote, ajo chalote, escalona, escaloña, cebolla ocañera | 15 |
| Chile, pimienta (picante)                         | 15 | Col fermentada, chucrut                                                       | 15 |
| Coles de Bruselas                                 | 15 | Coliflor                                                                      | 15 |
| Endibias                                          | 15 | Espárragos                                                                    | 15 |
| Espinacas                                         | 15 | Garrofín (semilla de algarrobo en polvo/harina)                               | 15 |
| Grosella negra                                    | 15 | Hinojo                                                                        | 15 |
| Hongo, seta, champiñón                            | 15 | Jengibre                                                                      | 15 |
| Lechugas (batavia, romana, rizada, etc.)          | 15 | Maní, cacahuetes                                                              | 15 |
| Nueces, fruto seco                                | 15 | Nuez de anacardo/cajú/marañón                                                 | 15 |
| Pepinillo                                         | 15 | Pepino, cohombro, cocombro                                                    | 15 |
| Pesto                                             | 15 | Pimientos rojos, pimentones                                                   | 15 |
| Piñón                                             | 15 | Pistacho                                                                      | 15 |
| Puerros                                           | 15 | Rábano                                                                        | 15 |
| Repollo                                           | 15 | Ruibarbo                                                                      | 15 |
| Salvado (de trigo, de avena...)                   | 15 | Soja/soya                                                                     | 15 |
| Tempeh                                            | 15 | Tofu (soja/soya)                                                              | 15 |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                                                                          |    |                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|----|
| Uchuva, alquenqueje                                                      | 15 | Vainas, judías tiernas             | 15 |
| Aguacate                                                                 | 10 | Low GI Montignac pasta (spaghetti) | 10 |
| Low GI Montignac spaghetti                                               | 10 | Crustáceos                         | 5  |
| Especia, condimento (perejil, albahaca, orégano, canela, vainilla, etc.) | 5  | Vinagre                            | 5  |

\* A pesar de que tienen un IG alto, estos alimentos tienen un contenido en glúcido puro muy bajo (más o menos 5 %). Su consumo en cantidades normales tiene un efecto insignificante sobre la glicemia.

\*\* Prácticamente no hay diferencia de IG entre los productos lácteos enteros y desnatados. Sin embargo, a pesar de tener un IG bajo, tienen un Índice insulínico alto (se comportan como si tuvieran un IG alto).

\*\*\* Estos alimentos no contienen glúcidos, por ello, no tienen IG.

**TABLA DE PESOS Y MEDIDAS PRÁCTICAS Y SU EQUIVALENCIA EN GRAMOS**

| <b>Alimentos</b>         | <b>Medida práctica</b>        | <b>Equivalencia en g o ml</b> |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Leche y derivados</b> |                               |                               |
| Leche fluída             | 1 taza                        | 240                           |
| Leche en polvo           | 1 cucharadita colmada         | 8                             |
| Leche en polvo           | 1 cucharadita rasada          | 3                             |
| Leche en polvo           | 1 cucharada postre colmada    | 15                            |
| Leche en polvo           | 1 cucharada de postre rasada  | 7                             |
| Leche condensada         | 1 cucharadita                 | 8                             |
| Leche condensada         | 1 cucharada postre            | 20                            |
| Queso                    | 1 porción tamaño caja fósforo | 30                            |
| Queso rallado            | 1 cucharadita colmada         | 5                             |
| Quesillo                 | 1 unidad regular              | 30                            |
| Quesillo                 | 1 unidad grande               | 50                            |
| Yogurt natural           | 1 unidad                      | 155 - 175                     |
| Yogurt con fruta         | 1 unidad                      | 140 - 175                     |
| Bistec vacuno            | 1 porción regular             | 150 (crudo)                   |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                           |                               |                |
|---------------------------|-------------------------------|----------------|
| Cazuela                   | 1 porción regular             | 150 (crudo)    |
| Cazuela                   | 1 porción regular             | 90 (sin hueso) |
| Chuleta de chanco         | 1 porción regular             | 150 (crudo)    |
| Cordero                   | 1 porción regular             | 100 (crudo)    |
| Guatita                   | 1 trozo regular               | 100 (crudo)    |
| Lengua                    | 1 trozo regular               | 120 (crudo)    |
| Riñón                     | 1 trozo regular               | 120 (crudo)    |
| Hígado o pana             | 1 porción regular             | 150 (crudo)    |
| Vienesas                  | 1 unidad grande               | 60             |
| Vienesas                  | 1 unidad pequeña              | 35             |
| Embutido tipo Turín       | 1 rebanada                    | 10             |
| <b>Ave</b>                |                               |                |
| Ave                       | 1 porción regular             | 100 (cocido)   |
| Ala                       | 1 unidad (porción comestible) | 20 (cocido)    |
| Rabadilla                 | 1 unidad (porción comestible) | 90 (cocido)    |
| <b>Pescado y mariscos</b> |                               |                |
| Pescado                   | 1 trozo regular               | 200 (cocido)   |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                 |                   |              |
|-----------------|-------------------|--------------|
| <b>Huevo</b>    |                   |              |
| Huevo entero    | 1 unidad regular  | 50           |
| Huevo, clara    | 1 unidad regular  | 30           |
| Huevo, yema     | 1 unidad regular  | 17           |
| <b>Verduras</b> |                   |              |
| Alcachofa       | 1 unidad regular  | 100          |
| Acelga          | 1 porción regular | 200 (cocida) |
| Achicoria       | 1 porción regular | 50           |
| Apio            | 1 porción regular | 80           |
| Betarraga       | 1 unidad regular  | 170          |

| <b>Alimentos</b> | <b>Medida práctica</b> | <b>Equivalencia en g<br/>o ml</b> |
|------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Camote           | 1 unidad pequeña       | 130                               |
| Cebolla          | 1 unidad pequeña       | 170                               |
| Coliflor         | 1 porción regular      | 60                                |
| Choclo           | 1 porción regular      | 70 (comestible)                   |
| Lechuga          | 1 porción regular      | 50 (picada)                       |
| Limón            | 1 unidad regular       | 65                                |
| Limón            | 1 unidad jugo regular  | 20                                |
| Papa             | 1 unidad regular       | 80 - 100                          |
| Palta            | 1 porción regular      | 70 (comestible)                   |
| Pepino           | 1 porción regular      | 90                                |

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                  |                      |                  |
|------------------|----------------------|------------------|
| Poroto verde     | 1 porción regular    | 80 - 90          |
| Rabanito         | 1 unidad pequeña     | 5 - 10           |
| Repollo          | 1 porción regular    | 60               |
| Tomate           | 1 unidad regular     | 100 - 150        |
| Zanahoria        | 1 unidad regular     | 80               |
| Zapallo          | 1 porción regular    | 60               |
| <b>Frutas</b>    |                      |                  |
| Damasco          | 1 unidad pequeña     | 30               |
| Durazno          | 1 unidad regular     | 150              |
| Guinda           | 1 unidad pequeña     | 5                |
| Huesillos        | 1 porción regular    | 30               |
| Lúcuma           | 1 unidad regular     | 100              |
| Manzana          | 1 unidad regular     | 150              |
| Melón            | 1 porción regular    | 100 (comestible) |
| Membrillo        | 1 unidad regular     | 250              |
| Naranja          | 1 unidad grande      | 250              |
| Naranja          | 1 unidad jugo grande | 100              |
| Papaya           | 1 unidad grande      | 200              |
| Pera             | 1 unidad regular     | 120              |
| Pepino           | 1 unidad grande      | 250              |
| Plátano          | 1 porción regular    | 100 (comestible) |
| Tuna             | 1 unidad regular     | 100              |
| Uva              | 1 porción regular    | 200              |
| <b>Legumbres</b> |                      |                  |
| Lenteja          | 1 porción regular    | 70 (crudo)       |
| Garbanzo         | 1 porción regular    | 70 (crudo)       |

## UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

|                    |                      |            |
|--------------------|----------------------|------------|
| Arroz              | 1 porción regular    | 60 (crudo) |
| Tallarines         | 1 porción regular    | 70 (crudo) |
| Sémola             | 1 cucharada rasada   | 15         |
| Maicena            | 1 cucharadita        | 5          |
| Harina cruda       | 1 cucharadita rasada | 5          |
| Azúcar granulada   | 1 cucharadita rasada | 5          |
| Pan marraqueta     | 1 unidad             | 80 - 100   |
| Pan de molde       | 1 rebanada pequeña   | 20         |
| Hallulla corriente | 1 unidad             | 100        |
| Hallulla especial  | 1 unidad             | 50         |
| Queque             | 1 unidad regular     | 35 - 50    |
| Galleta            | 1 unidad             | 8          |
| Pastel chileno     | 1 unidad             | 90         |
| Torta              | 1 rebanada           | 120        |
| Pastilla           | 1 unidad             | 5          |

| <b>Alimentos</b>                              | <b>Medida práctica</b>  | <b>Equivalencia<br/>en g o rnl</b> |
|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Aceite                                        | 1 cucharadita           | 5                                  |
| Aceite                                        | 1 cucharada             | 15                                 |
| Crema                                         | 1 cucharadita           | 5                                  |
| Crema                                         | 1 cucharada postre      | 15                                 |
| Mantequilla                                   | 1 cucharadita           | 5                                  |
| Mantequilla                                   | 1 cucharada postre      | 10                                 |
| Mermelada                                     | 1 porción para pan      | 10 - 15                            |
| Salsa de tomate                               | 1 porción de tallarines | 15 - 20                            |
| Aceituna                                      | 1 unidad regular        | 5                                  |
| Bizcocho relleno                              | 1 unidad                | 45,7                               |
| Bizcocho simple                               | 1 unidad                | 28,8                               |
| Galleta oblea c/cobertura grasa               | 1 unidad                | 26,3                               |
| Galleta oblea c/cobertura grasa<br>y crocante | 1 unidad                | 30,0                               |
| Sustancia simple                              | 1 unidad                | 19,0                               |
| Sustancia con cobertura grasa                 | 1 unidad                | 18,6                               |

## “Making Plate”

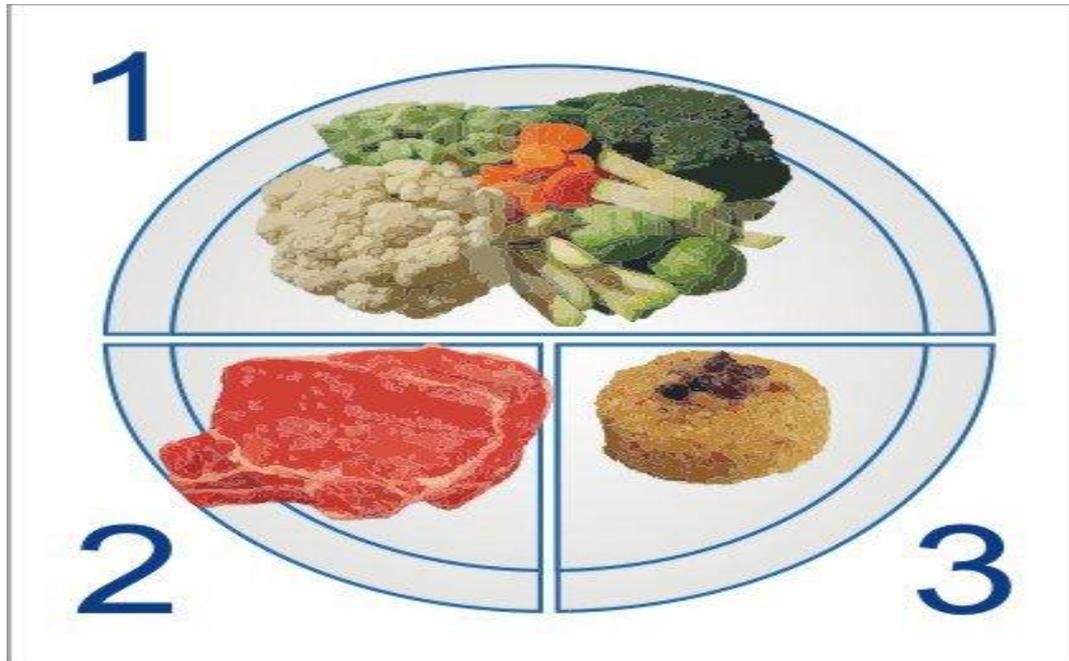


Es un método eficaz para contribuir al control de las glicemias y su éxito se debe a la manera fácil y rápida que tiene para entender el cálculo de las porciones de los alimentos ricos en Hidratos de Carbono y el armado de los platos de comida, aún en las personas con dificultad para la lectura.

El método consiste en dividir en forma “imaginaria” un plato de comida en cuatro partes iguales y tomar cada uno de los espacios

(1/4 de plato) como parámetro de medición ó cálculo de la porción de aquellos alimentos que son clave dentro del plan de nutrición del paciente con DM.

Ejemplo de la división del plato de una comida que integre:



1- Porción de vegetales A + Vegetales B (2 cuartos)

2- Porción de proteína (carnes)

3- Porción de cereales (arroz, pasta)

-Es importante para:

- mantener el aporte constante de hidratos de carbono y la Carga Glucémica en cada ingesta

-Poder realizar los reemplazos de hidratos

## **ANEXO II**

**Cantidad de ingestas diarias según sexo**

| INGESTAS<br>DIARIAS | MASC |        | FEM |        | TOTAL |        |
|---------------------|------|--------|-----|--------|-------|--------|
|                     | 1    |        |     |        |       |        |
| 2                   |      |        | 1   | 7,7%   | 1     | 2,5%   |
| 3                   | 19   | 70,4%  | 5   | 38,5%  | 24    | 60,0%  |
| 4                   | 7    | 25,9%  | 6   | 46,2%  | 13    | 32,5%  |
| 5                   | 1    | 3,7%   | 1   | 7,7%   | 2     | 5,0%   |
| TOTAL               | 27   | 100,0% | 13  | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Modalidad de ingestas diarias según sexo**

| INGESTAS<br>DIARIAS | MASC        |        | FEM   |        | TOTAL |        |
|---------------------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                     | con horario | 21     | 77,8% | 10     | 76,9% | 31     |
| sin horario         | 6           | 22,2%  | 3     | 23,1%  | 9     | 22,5%  |
| TOTAL               | 27          | 100,0% | 13    | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Lacteos - Cantidad de ingestas diarias según sexo**

| INGESTAS<br>DIARIAS | MASC |        | FEM   |        | TOTAL |        |
|---------------------|------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                     | 1    | 5      | 18,5% | 2      | 15,4% | 7      |
| 2                   | 20   | 74,1%  | 10    | 76,9%  | 30    | 75,0%  |
| 3                   | 1    | 3,7%   | 1     | 7,7%   | 2     | 5,0%   |
| 4                   | 1    | 3,7%   |       |        | 1     | 2,5%   |
| TOTAL               | 27   | 100,0% | 13    | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Lacteos - Tipo consumido según sexo**

| TIPO DE LACTEOS    | MASC        |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|--------------------|-------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                    | descremados | 10            | 37,0%     | 6             | 46,2%     | 16            |
| enteros            |             |               | 1         | 7,7%          | 1         | 2,5%          |
| enteros y descrem. | 17          | 63,0%         | 6         | 46,2%         | 23        | 57,5%         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>27</b>   | <b>100,0%</b> | <b>13</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Legumbres - Frecuencia de consumo según sexo**

| FRECUENCIA DE CONSUMO | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|-----------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                       | semanal   | 4             | 14,8%     |               |           | 4             |
| esporádico            | 11        | 40,7%         | 4         | 30,8%         | 15        | 37,5%         |
| NO consume            | 12        | 44,4%         | 9         | 69,2%         | 21        | 52,5%         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>27</b> | <b>100,0%</b> | <b>13</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Verduras - Cantidad de porciones según sexo**

| PORCIONES       | MASC |        | FEM |        | TOTAL |        |
|-----------------|------|--------|-----|--------|-------|--------|
|                 |      |        |     |        |       |        |
| <b>DIARIAS</b>  |      |        |     |        |       |        |
| 1               | 7    | 26,9%  | 5   | 38,5%  | 12    | 30,8%  |
| 2               | 19   | 73,1%  | 8   | 61,5%  | 27    | 69,2%  |
| <b>SUBTOTAL</b> | 26   | 96,3%  | 13  | 100,0% | 39    | 97,5%  |
| <b>SEMANAL</b>  |      |        |     |        |       |        |
| 1               |      |        |     |        |       |        |
| 2               |      |        |     |        |       |        |
| 3               | 1    | 3,7%   |     |        | 1     | 2,5%   |
| <b>SUBTOTAL</b> | 1    | 3,7%   |     |        | 1     | 2,5%   |
| <b>TOTAL</b>    | 27   | 100,0% | 13  | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Verduras - Indice glicémico según sexo**

| INDICE GLICEMICO | MASC |        | FEM |        | TOTAL |        |
|------------------|------|--------|-----|--------|-------|--------|
|                  |      |        |     |        |       |        |
| alto             |      |        |     |        |       |        |
| medio alto       | 7    | 25,9%  | 5   | 38,5%  | 12    | 30,0%  |
| medio            | 17   | 63,0%  | 8   | 61,5%  | 25    | 62,5%  |
| bajo             | 3    | 11,1%  |     |        | 3     | 7,5%   |
| <b>TOTAL</b>     | 27   | 100,0% | 13  | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Verduras - Indice glicémico según cantidad de porciones**

| INDICE GLICEMICO | 1 PORCION |        | 2 PORCIONES |        | TOTAL |        |
|------------------|-----------|--------|-------------|--------|-------|--------|
|                  |           |        |             |        |       |        |
| alto             |           |        |             |        |       |        |
| medio alto       | 2         | 16,7%  | 10          | 35,7%  | 12    | 30,0%  |
| medio            | 9         | 75,0%  | 16          | 57,1%  | 25    | 62,5%  |
| bajo             | 1         | 8,3%   | 2           | 7,1%   | 3     | 7,5%   |
| <b>TOTAL</b>     | 12        | 100,0% | 28          | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Verduras - Indice glicémico según frecuencia de consumo**

| INDICE GLICEMICO | FRECUENCIA |               |          |        | TOTAL     |               |
|------------------|------------|---------------|----------|--------|-----------|---------------|
|                  | DIARIA     |               | SEMANAL  |        |           |               |
| alto             |            |               |          |        |           |               |
| medio alto       | 12         | 30,8%         |          |        | 12        | 30,0%         |
| medio            | 24         | 61,5%         | 1        | 100,0% | 25        | 62,5%         |
| bajo             | 3          | 7,7%          |          |        | 3         | 7,5%          |
| <b>TOTAL</b>     | <b>39</b>  | <b>100,0%</b> | <b>1</b> |        | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Frutas - Cantidad de porciones según sexo**

| PORCIONES DIARIAS | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|-------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                   | 1         | 6             | 22,2%     | 7             | 53,8%     | 13            |
| 2                 | 17        | 63,0%         | 4         | 30,8%         | 21        | 52,5%         |
| 3                 |           |               | 1         | 7,7%          | 1         | 2,5%          |
| 4                 | 2         | 7,4%          |           |               | 2         | 5,0%          |
| <b>SUBTOTAL</b>   | <b>25</b> | <b>92,6%</b>  | <b>12</b> | <b>92,3%</b>  | <b>37</b> | <b>92,5%</b>  |
| <b>SEMANAL</b>    |           |               |           |               |           |               |
| 1                 | 1         | 3,7%          |           |               | 1         | 2,5%          |
| 2                 |           |               | 1         | 7,7%          | 1         | 2,5%          |
| 3                 | 1         | 3,7%          |           |               | 1         | 2,5%          |
| <b>SUBTOTAL</b>   | <b>2</b>  | <b>7,4%</b>   | <b>1</b>  | <b>7,7%</b>   | <b>3</b>  | <b>7,5%</b>   |
| <b>TOTAL</b>      | <b>27</b> | <b>100,0%</b> | <b>13</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Frutas - Indice glicémico según sexo**

| INDICE GLICEMICO | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| alto             |           |               |           |               |           |               |
| medio alto       | 3         | 11,1%         | 3         | 23,1%         | 6         | 15,0%         |
| medio            | 19        | 70,4%         | 7         | 53,8%         | 26        | 65,0%         |
| bajo             | 5         | 18,5%         | 3         | 23,1%         | 8         | 20,0%         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>27</b> | <b>100,0%</b> | <b>13</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Frutas - Índice glicémico según frecuencia de consumo**

| INDICE GLICEMICO | FRECUENCIA |        |         |        | TOTAL |        |
|------------------|------------|--------|---------|--------|-------|--------|
|                  | DIARIA     |        | SEMANAL |        |       |        |
| alto             |            |        |         |        |       |        |
| medio alto       | 6          | 16,2%  |         |        | 6     | 15,0%  |
| medio            | 25         | 67,6%  | 1       | 33,3%  | 26    | 65,0%  |
| bajo             | 6          | 16,2%  | 2       | 66,7%  | 8     | 20,0%  |
| TOTAL            | 37         | 100,0% | 3       | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Frutas - Índice glicémico según cantidad de porciones**

| INDICE GLICEMICO | 1 PORC |        | 2 PORC |        | 3 PORC |        | 4 PORC |        | TOTAL |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| alto             |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |
| medio alto       | 3      | 23,1%  | 3      | 14,3%  |        |        |        |        | 6     | 16,2%  |
| medio            | 7      | 53,8%  | 15     | 71,4%  | 1      | 100,0% | 2      | 100,0% | 25    | 67,6%  |
| bajo             | 3      | 23,1%  | 3      | 14,3%  |        |        |        |        | 6     | 16,2%  |
| TOTAL            | 13     | 100,0% | 21     | 100,0% | 1      | 100,0% | 2      | 100,0% | 37    | 100,0% |

**Cereales - Tipo consumido según sexo**

| TIPO DE CEREALES   | MASC |        | FEM |        | TOTAL |        |
|--------------------|------|--------|-----|--------|-------|--------|
| integrales         | 1    | 3,7%   |     |        | 1     | 2,5%   |
| decortcados        | 2    | 7,4%   | 2   | 15,4%  | 4     | 10,0%  |
| integr y decortic. | 24   | 88,9%  | 11  | 84,6%  | 35    | 87,5%  |
| TOTAL              | 27   | 100,0% | 13  | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Cereales - Indice glicémico según sexo**

| INDICE GLICEMICO | MASC |        | FEM   |        | TOTAL |        |
|------------------|------|--------|-------|--------|-------|--------|
|                  | alto | 3      | 11,1% | 5      | 38,5% | 8      |
| medio alto       | 16   | 59,3%  | 3     | 23,1%  | 19    | 47,5%  |
| medio            | 8    | 29,6%  | 5     | 38,5%  | 13    | 32,5%  |
| bajo             |      |        |       |        |       |        |
| TOTAL            | 27   | 100,0% | 13    | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Cereales - Cantidad de porciones según sexo**

| INGESTAS DIARIAS | MASC |        | FEM  |        | TOTAL |        |
|------------------|------|--------|------|--------|-------|--------|
|                  | 1    | 2      | 7,4% |        |       | 2      |
| 2                | 21   | 77,8%  | 12   | 92,3%  | 33    | 82,5%  |
| 3                | 3    | 11,1%  | 1    | 7,7%   | 4     | 10,0%  |
| 4                | 1    | 3,7%   |      |        | 1     | 2,5%   |
| TOTAL            | 27   | 100,0% | 13   | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Cereales - Indice glicémico según cantidad de porciones**

| INDICE GLICEMICO | 1 PORC |        | 2 PORC |        | 3 PORC |        | 4 PORC |        | TOTAL |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|                  | alto   |        |        | 8      | 24,2%  |        |        |        |       | 8      |
| medio alto       | 1      | 50,0%  | 15     | 45,5%  | 2      | 50,0%  | 1      | 100,0% | 19    | 47,5%  |
| medio            | 1      | 50,0%  | 10     | 30,3%  | 2      | 50,0%  |        |        | 13    | 32,5%  |
| bajo             |        |        |        |        |        |        |        |        |       |        |
| TOTAL            | 2      | 100,0% | 33     | 100,0% | 4      | 100,0% | 1      | 100,0% | 40    | 100,0% |

**Dulces - Consumo según sexo**

| CONSUMO DE DULCES | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|-------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| consume           | 19        | 70,4%         | 10        | 76,9%         | 29        | 72,5%         |
| NO consume        | 8         | 29,6%         | 3         | 23,1%         | 11        | 27,5%         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>27</b> | <b>100,0%</b> | <b>13</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

**Dulces - Cantidad de porciones según sexo**

| PORCIONES        | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| <b>DIARIAS</b>   |           |               |           |               |           |               |
| 1                | 8         | 42,1%         | 7         | 70,0%         | 15        | 51,7%         |
| 2                | 4         | 21,1%         | 2         | 20,0%         | 6         | 20,7%         |
| 3                | 1         | 5,3%          |           |               | 1         | 3,4%          |
| 4                |           |               |           |               |           |               |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>13</b> | <b>68,4%</b>  | <b>9</b>  | <b>90,0%</b>  | <b>22</b> | <b>75,9%</b>  |
| <b>SEMANAL</b>   |           |               |           |               |           |               |
| 1                | 4         | 21,1%         |           |               | 4         | 13,8%         |
| 2                | 1         |               | 1         | 10,0%         | 2         | 6,9%          |
| 3                |           |               |           |               |           |               |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>5</b>  | <b>26,3%</b>  | <b>1</b>  | <b>10,0%</b>  | <b>6</b>  | <b>20,7%</b>  |
| <b>ESPORADIC</b> |           |               |           |               |           |               |
| 1                | 1         | 5,3%          |           |               | 1         | 3,4%          |
| <b>SUBTOTAL</b>  | <b>1</b>  | <b>5,3%</b>   |           |               | <b>1</b>  | <b>3,4%</b>   |
| <b>TOTAL</b>     | <b>19</b> | <b>100,0%</b> | <b>10</b> | <b>100,0%</b> | <b>29</b> | <b>100,0%</b> |

**Dulces - Índice glicémico según sexo**

| INDICE GLICEMICO | MASC |        | FEM |        | TOTAL |        |
|------------------|------|--------|-----|--------|-------|--------|
|                  |      |        |     |        |       |        |
| alto             | 10   | 52,6%  | 4   | 40,0%  | 14    | 48,3%  |
| medio alto       | 1    | 5,3%   | 2   | 20,0%  | 3     | 10,3%  |
| medio            | 8    | 42,1%  | 4   | 40,0%  | 12    | 41,4%  |
| bajo             |      |        |     |        |       |        |
| TOTAL            | 19   | 100,0% | 10  | 100,0% | 29    | 100,0% |

**Dulces - Índice glicémico según cantidad de porciones**

| INDICE GLICEMICO | 1 PORC |        | 2 PORC |        | 3 PORC |        | TOTAL |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|                  |        |        |        |        |        |        |       |        |
| alto             | 5      | 31,3%  | 2      | 40,0%  | 1      | 100,0% | 8     | 36,4%  |
| medio alto       | 1      | 6,3%   | 2      | 40,0%  |        |        | 3     | 13,6%  |
| medio            | 10     | 62,5%  | 1      | 20,0%  |        |        | 11    | 50,0%  |
| bajo             |        |        |        |        |        |        |       |        |
| TOTAL            | 16     | 100,0% | 5      | 100,0% | 1      | 100,0% | 22    | 100,0% |

**Dulces - Índice glicémico según frecuencia de consumo**

| INDICE GLICEMICO | FRECUENCIA |        |         |        |         |        | TOTAL |        |
|------------------|------------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
|                  | DIARIA     |        | SEMANAL |        | ESPORAD |        |       |        |
| alto             | 8          | 36,4%  | 6       | 100,0% |         |        | 14    | 48,3%  |
| medio alto       | 3          | 13,6%  |         |        |         |        | 3     | 10,3%  |
| medio            | 11         | 50,0%  |         |        | 1       | 100,0% | 12    | 41,4%  |
| bajo             |            |        |         |        |         |        | 0     | 0,0%   |
| TOTAL            | 22         | 100,0% | 6       | 100,0% | 1       | 100,0% | 29    | 100,0% |

**Indice glucémico por tipo de alimento**

SEXO MASCULINO

| INDICE GLICEMICO | VERDURAS |       | FRUTAS |       | CEREALES |       | DULCES |       |
|------------------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|--------|-------|
|                  |          |       |        |       |          |       |        |       |
| alto             |          |       |        |       | 3        | 11,1  | 10     | 52,6  |
| medio alto       | 7        | 25,9  | 3      | 11,1  | 16       | 59,3  | 1      | 5,3   |
| medio            | 17       | 63,0  | 19     | 70,4  | 8        | 29,6  | 8      | 42,1  |
| bajo             | 3        | 11,1  | 5      | 18,5  |          |       |        |       |
| TOTAL            | 27       | 100,0 | 27     | 100,0 | 27       | 100,0 | 19     | 100,0 |

SEXO FEMENINO

| INDICE GLICEMICO | VERDURAS |       | FRUTAS |       | CEREALES |       | DULCES |       |
|------------------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|--------|-------|
|                  |          |       |        |       |          |       |        |       |
| alto             |          |       |        |       | 5        | 38,5  | 4      | 40,0  |
| medio alto       | 5        | 38,5  | 3      | 23,1  | 3        | 23,1  | 2      | 20,0  |
| medio            | 8        | 61,5  | 7      | 53,8  | 5        | 38,5  | 4      | 40,0  |
| bajo             |          |       | 3      | 23,1  |          |       |        |       |
| TOTAL            | 13       | 100,0 | 13     | 100,0 | 13       | 100,0 | 10     | 100,0 |

**CONSUMO DE CARNES**

**Carnes - Tipo consumido según sexo**

| TIPO DE CARNE      | MASC      |               | FEM       |               | TOTAL     |               |
|--------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                    |           |               |           |               |           |               |
| (V + A) diar       | 10        | 40,0%         | 7         | 46,7%         | 17        | 42,5%         |
| (V + A + P) diar   | 10        | 40,0%         | 5         | 33,3%         | 15        | 37,5%         |
| (V+A) diar y P sem |           |               | 1         | 6,7%          | 1         | 2,5%          |
| (V+A) diar y P esp | 5         | 20,0%         | 2         | 13,3%         | 7         | 17,5%         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>25</b> | <b>100,0%</b> | <b>15</b> | <b>100,0%</b> | <b>40</b> | <b>100,0%</b> |

Referencias: V = carne vacuna                      diar = diario  
A = de ave                                              sem = semanal  
P = de pesca                                          esp = esporádico

- La mayoría, 75% dice comer dos porciones de carne diariamente.
- El 100% come todos los días carne vacuna y/o de ave, pero entre ellos un 37.5% agrega a su dieta carne de pescado diariamente.

No se han estimado resultados, debido a que las carnes no contribuyen a la variabilidad del IG, debido a su aporte insignificante de hidratos de carbono.