



## EFFECTO DE UN PRODUCTO DE PANIFICACIÓN ELABORADO CON SUCRALOSA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL INDICE GLICÉMICO EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2.<sup>1</sup>

Reina Cristina Martínez Aguilar<sup>2</sup>  
Nancy Raquel Castillo de Del Valle<sup>3</sup>  
Ligia María Guzmán de Ascencio<sup>4</sup>

### RESUMEN

La Diabetes mellitus tipo 2 representa una problemática mundial, cuya prevalencia crece cada vez más en personas mayores de 40 años, en los que representa de 90 al 95% de esta enfermedad, lo cual genera gastos considerables en los presupuestos sanitarios de un país. El objetivo del estudio fue formular un producto de panificación elaborado con sucralosa (edulcorante no calórico) y fibra (avena), para reducir los niveles sanguíneos de glucosa y medir su influencia en niveles glicémicos del diabético tipo 2, así como evaluar su aceptabilidad. Se evaluaron pruebas sanguíneas pre y post prandial en 30 pacientes diabéticos, antes y después de consumir el producto de panificación, valorando su efecto en el índice glicémico. Los pacientes fueron seleccionados aleatoriamente conformando dos

grupos, el experimental y el control. Se suministraron una fórmula con sucralosa y una con sacarosa. La aceptabilidad se determinó evaluando características organolépticas como el sabor, color, textura y presentación. Los resultados demostraron que los niveles de glucosa en sangre disminuyeron en la prueba post prandial después de consumir el producto, pero estadísticamente no fueron significativos de acuerdo a la prueba t de student. Se considera que es un producto apto para la alimentación del diabético por su aporte nutricional sin azúcar de caña y con avena como fuente de fibra, puede ser incluido en las listas de sustitución de alimentos para diabéticos. **Palabras claves:** Diabetes mellitus, sucralosa, sacarosa.

<sup>1</sup> Trabajo de Graduación presentado para optar al título de Licenciada en Nutrición y Dietética de la Universidad Evangélica de El Salvador 2004. Asesora Licenciada Cecilia de Guido  
<sup>2, 3 y 4</sup> Graduadas en Licenciatura Nutrición y Dietética que realizaron la investigación. 2004.

## INTRODUCCIÓN

La Diabetes es una enfermedad crónica que se caracteriza por la aparición de hiperglicemia por defectos en la secreción de insulina, su acción, o ambas situaciones a la vez. La Diabetes mellitus tipo 2, es una de las patologías más frecuentes en la mayoría de los casos diagnosticados en nuestro país y su prevalencia aumenta conforme se incrementa la edad de la persona. Los pacientes diabéticos necesitan un tratamiento individual, que consiste en una combinación adecuada del tratamiento médico y nutricional, el cual previene la aparición de complicaciones posteriores que afectan su estado de salud y pueden llevarlo más rápido a la muerte.

En El Salvador la cultura alimentaria favorece el desarrollo de la enfermedad, como es el consumo de una cantidad excesiva de calorías provenientes de grasas, carbohidratos, azúcares y de productos de panificación, que difícilmente se excluyen de la alimentación diaria.

Al consumir dichos alimentos en una forma inadecuada pueden complicar y desencadenar otras enfermedades que afectan el estado de salud del paciente.

Conociendo la importancia de la alimentación en este tipo de pacientes, surgió la idea de realizar un trabajo de investigación con el propósito de brindar una alternativa nutricional, como sustituto del pan dulce tradicional ofrecido a dichos pacientes.

La alternativa nutricional se formuló como un producto de panificación elaborado a base de sucralosa y avena como fibra, el cual es nutritivo, de bajo costo, accesible a la población salvadoreña y no influye en el índice glicémico de los pacientes con Diabetes tipo 2.

## METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Nacional Zacamil "Dr. Juan José Fernández", ubicado en la Colonia Zacamil, calle la Ermita y calle Castro Morán, municipio de Mejicanos. El período del estudio fue de junio a septiembre de 2004.

La investigación fue de tipo experimental, con una población de 30 pacientes que sufrían de Diabetes tipo 2, el diseño utilizado fue de dos grupos independientes, con 15 pacientes para el grupo experimental y 15 para el grupo control, la toma de datos se realizó antes y después del tratamiento.

A cada paciente se le realizaron dos pruebas en forma quincenal, en las que se determinaron los niveles de glucosa en ayunas y postprandial.

Entre las tomas sanguíneas se proporcionó a cada paciente el producto de panificación, en los que el grupo experimental consumió el producto de panificación con sucralosa y avena como fibra y el grupo control se le dio un producto similar con sacarosa. Además se les proporcionó café caliente sin ningún tipo de azúcar.

El análisis de glucosa en ayunas sirvió para conocer los niveles de glicemia antes de consumir el producto de panificación. La toma postprandial se efectuó dos horas después de haber consumido el producto, lo que permitió establecer la diferencia del nivel glicémico alcanzado después de consumir el producto y así hacer la comparación entre los dos grupos de pacientes investigados.

---

*La Diabetes mellitus tipo 2, es una de las patologías más frecuentes en la mayoría de los casos diagnosticados en nuestro país y su prevalencia aumenta conforme se incrementa la edad de la persona.*

---

Una vez obtenidos los resultados de las pruebas de sangre se tabularon los datos, para su análisis con la prueba t de student.

Al mismo tiempo que se determinaban los niveles glicémicos en los pacientes también se obtuvo información sobre el estado nutricional, antecedentes sobre padecimiento de Diabetes, aceptabilidad del producto de panificación y hábitos alimentarios.

Esta información ayudó a complementar lo obtenido sobre la situación clínica y nutricional del paciente, así como obtener otros resultados específicos del producto de panificación.

Durante todo el proceso que duró la investigación, se brindó educación alimentaria nutricional, con el objetivo de orientar a los pacientes sobre su alimentación y reforzar sus conocimientos sobre nutrición en la Diabetes.



El producto de panificación seleccionado como alternativa nutricional en el estudio fue similar al pan dulce que comúnmente es consumido por la población, con la excepción de que el azúcar común (sacarosa), fue sustituida por sucralosa y como

fuente de fibra se utilizó la avena; esto con el fin que no alterara los niveles glicémicos en la sangre de los pacientes en estudio. La alternativa de panificación que se utilizó en la investigación se obtuvo después de evaluar seis formulaciones, en donde se probaron diferentes proporciones de sucralosa y avena, tamaño, presentación, sabor y pruebas de degustación. La preparación fue por el método de batido cremoso en sistema mecánico, pesado y moldeado en depósitos de dos onzas (60 g), horneado a temperatura alta, dando como resultado un pan esponjoso, que es una variedad de pan popularmente conocido como Cakito; en el estudio se le asignó el nombre de DIAVEPAN.

**Cuadro 1. Cantidad de ingredientes requeridos para elaborar una porción de DIAVEPAN de 60 gramos de peso (2 onzas). Julio de 2004.**

Ingredientes	Cantidad en gramos
Harina de trigo	9.6
Harina de avena	4.8
Avena en hojuelas	4.8
Margarina vegetal	9.6
Leche descremada	1.2
Huevos	9.6
Levadura	0.20
Sucralosa (Splenda)	12.00
Polvo de hornear	0.60
Agua	12.00
Sal	0.30
Saborizante	0.20
Color	0.08
Total (2 onzas)	64.98

El contenido nutricional de una porción de DIAVEPAN (cakito) es equivalente a un intercambio de pan y cereal más dos intercambios de grasa

(calorías) y el valor calórico de la sucralosa es cero. En el cuadro 2 se presentan el contenido nutricional de una porción.

**Cuadro 3. Contenido nutricional de una porción de DIAVEPAN de 60 gramos de peso . Julio de 2004**

Nutrientes	Contenido nutricional por 60 gramos de alimento
Kcal	158.80 kcal
Proteína	4.05 g
Grasas	9.4 g
Carbohidratos	14.83 g
Hierro	1.92 g
Vit. C	0.07 g
Vit. A	19.04 g
Sodio	97.94 g
Calcio	80.55 g
Fibra	0.92 g

Al grupo control se le proporcionó un tipo de pan con sacarosa, similar al DIAVEPAN en las demás características. El contenido calórico de ambos

productos, de acuerdo al peso y contenido de sucralosa y sacarosas se observan en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Contenido calórico de una porción de pan de 60 g (2 onz.) de sucralosa (DIAVEPAN) y con sucrosa. Julio de 2004.**

Producto de panificación	Contenido calórico por porción	Calorías por 12 gramos
Con sucralosa (DIAVEPAN)	158.80	0.00
Con Sacarosa (pan corriente)	204.9	48.00



La población de estudio fueron 30 pacientes que asisten al Club de diabéticos del Hospital Nacional Zacamil "Dr. Juan José Fernández", los que fueron seleccionados de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión. Se incluyeron pacientes mayores de 40 años, con o sin control médico o dietético, asistencia regular a las reuniones, pacientes de diferentes estratos económicos, con tratamiento de insulina o hipoglicemiantes orales, que consuman productos acalóricos, que tengan educación nutricional, con control de peso u otros como lípidos en la sangre, presión arterial, ejercicio, con patologías agregadas (como hipoglucemias, hiperglicemias, retinopatías, neuropatías, enfermedades cardiovasculares, etc.), con cualquier estilo de vida (alcoholismo, tabaquismo, actividad física, estrés, etc). Se excluyeron pacientes con muchas faltas a las reuniones del Club, con Diabetes mellitus tipo 1 y mujeres diabéticas que estuvieran embarazadas.

Los instrumentos utilizados para obtener la información fueron: cuestionarios para obtener datos generales del paciente, conocer los hábitos alimentarios y aceptabilidad del producto de panificación; análisis de muestras de sangre venosa provenientes del laboratorio y así determinar el índice glicémico; y la anamnesis alimentaria (recuento cada 24 horas), para hacer una estimación de lo consumido durante los tres tiempos de comida incluyendo los refrigerios del día, además de identificar si tuvieron un control dietético adecuado y conocer sus hábitos alimentarios. Las técnicas utilizadas fueron la entrevista, la encuesta, la observación y toma de muestras de sangre venosa.

El procesamiento y análisis de la información se

realizaron con el programa de computación Excel.

Para determinar la significancia estadística de los datos se les aplicó la Prueba t de student. Se planificó que los resultados de la investigación se darían a conocer a los pacientes que participaron en el estudio, al Club de Diabéticos, a las autoridades del Hospital Nacional Zacamil "Dr. Juan José Fernández", a las empresas que contribuyeron a realizar el estudio, a la Asociación Salvadoreña de Diabéticos (ASADI) y a las autoridades de la Universidad Evangélica de El Salvador.

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

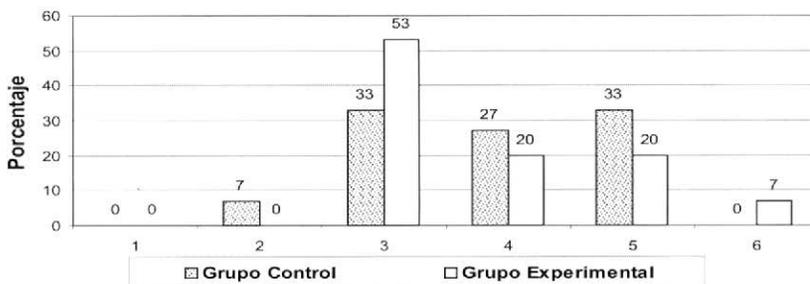
En relación a la edad de los pacientes estudiados, se encontró que oscilaba de 40 a 80 años, siendo la mayoría del sexo femenino; manifestaron tener un tiempo de asistencia al Club de Diabéticos menor a un año.

Período en el cual habían recibido tratamiento médico consistente en prescripción de hipoglicemiantes orales o insulina y en otros casos sólo con tratamiento nutricional.

El diagnóstico nutricional basado en el índice de masa corporal (IMC) mostró que la mayoría de los pacientes presentaron obesidad grados I, II y III; lo cual puede deberse al estilo de vida, hábitos alimentarios y a la condición misma de la enfermedad, como se observa en el Gráfico 1.

Uno de los hábitos alimentarios observados fue que la mayoría de los pacientes consumen azúcar de caña en cantidades que oscilaban de 1 a 5 cucharadas por día y los que consumen azúcar

**Gráfico 1. Diagnóstico nutricional en base al índice de masa corporal de pacientes diabéticos tipo 2 del Hospital Zacamil. Julio 2004**



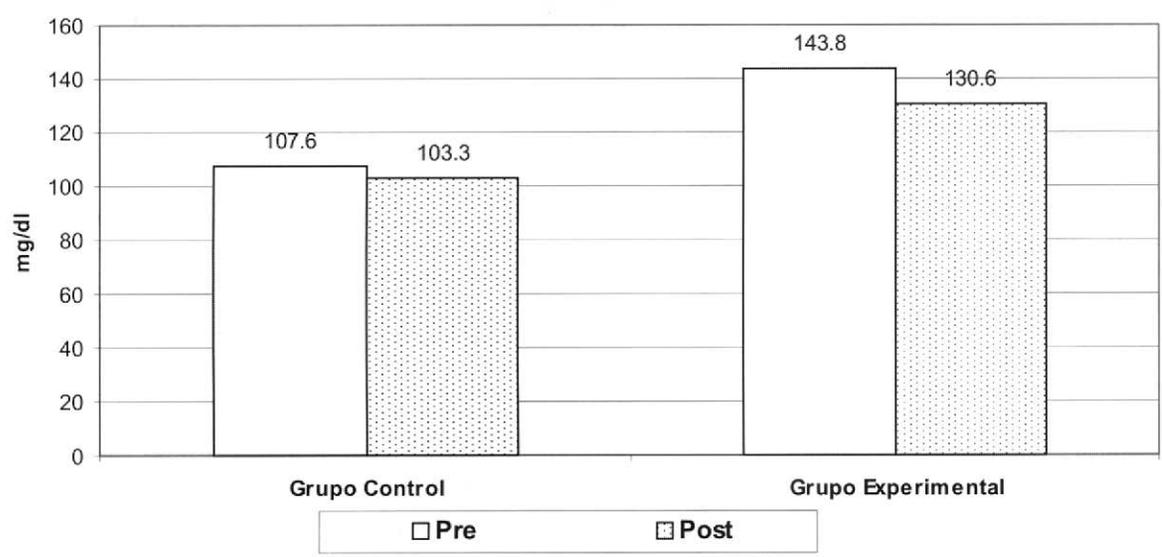
#### INDICADOR:

- 1 = Déficit.
- 2 = Límite normal.
- 3 = Obesidad Grado I.
- 4 = Obesidad Grado II.
- 5 = Obesidad Grado III.
- 6 = Obesidad Mórbida.

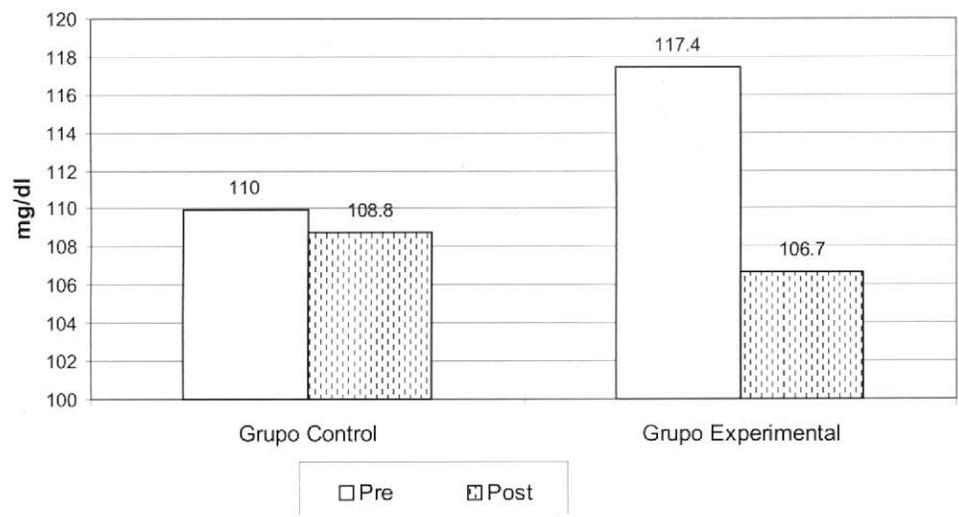
de dieta lo hacen en un promedio de dos sobres por día. Entre los tipos de pan que consumen los pacientes diabéticos del estudio están el pan dulce menudo, galletas, semita y tortas, con una frecuencia de 1 a 2 porciones por día.

Los índices glicémicos en la primera toma de sangre venosa mostraron un promedio más elevado en glicemia pre prandial en comparación al grupo control y una disminución mayor del índice glicémico post prandial. En la segunda toma el grupo experimental mostró una reducción considerable en comparación al grupo control, como se observan en los Gráficos 2, 3 y 4. La disminución del 9.15% de glucosa en el nivel sanguíneo en los pacientes del grupo experimental al consumir pan con sucralosa y avena como fibra en las mismas condiciones y tiempos, representa un efecto multiplicador de 3.7 veces más que los diabéticos del grupo control; ya que en este grupo,

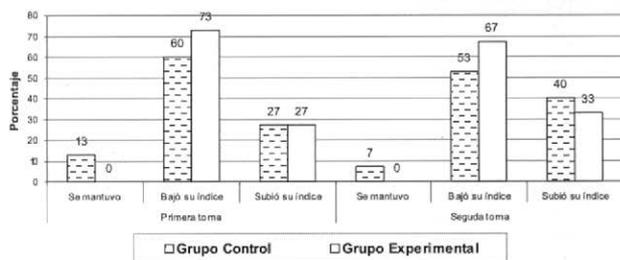
**Grafico 2. Promedio de primera toma de glicemia venosa a pacientes diabéticos tipo 2 Hospital Zacamil. Julio 2004**



**Grafico 2. Promedio de primera toma de glicemia venosa a pacientes diabéticos tipo 2 Hospital Zacamil. Julio 2004**



**Gráfico 4. Comparaciones de los niveles glicémicos de pacientes diabéticos después del consumo del producto de panificación con sucralosa y avena como fibra. Julio de 2004**



después de dos horas de ingerir pan sin sucralosa, solamente reflejó una disminución de 2.5% de azúcar en el nivel sanguíneo. A pesar de estas diferencias numéricas, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los grupos de estudio, de acuerdo a la Prueba t de student.

La fórmula del pan con sucralosa y avena como fibra puede tomarse como base para seguir efectuando futuros estudios que incluyan más variables y lograr un producto con una mayor disminución del índice glicémico en pacientes diabéticos tipo 2.

El producto de panificación con sucralosa y avena como fibra, fue aceptado como una alternativa al pan dulce, en su presentación como cakito, por los pacientes del grupo experimental. En cuanto al sabor manifestaron que era el adecuado ya que tenía un sabor bastante similar al pan con azúcar de caña o sacarosa. El color les pareció agradable a la vista; así también manifestaron estar de acuerdo con la textura del pan por su suavidad, ya que pueden consumirlo desde un niño hasta un anciano. El precio sugerido de \$0.30 o \$0.35 también fue aceptado por la mayoría, ya que manifestaron que no afectaba su economía familiar.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y en las condiciones que se realizó el estudio se presentan las conclusiones siguientes:

1. El consumo del producto de panificación con sucralosa y avena como fibra, bajó los niveles de glicemia en los pacientes del grupo experimental aunque no resultó estadísticamente significativo en los índices glicémicos de pacientes diabéticos tipo 2.
2. El producto de panificación elaborado con sucralosa y avena como fibra fue aceptado entre la población diabética del estudio, por sus características organolépticas.
3. El producto de panificación con sucralosa y avena como fibra es una buena alternativa como sustituto del pan dulce tradicional y puede ofrecerse al paciente diabético tipo 2.

## RECOMENDACIONES

1. El producto de panificación con sucralosa y avena como fibra puede recomendarse dentro de la dieta diaria, tomando en cuenta el plan nutricional de cada paciente y asegurando que no afecta el índice glicémico del paciente diabético.
2. Que el producto de panificación con sucralosa y avena como fibra sea ofrecido a la población diabética salvadoreña porque contiene las propiedades organolépticas semejantes al pan tradicional.
3. Se recomienda a todas las personas y entidades de la rama de salud que trabajan con pacientes diabéticos, establecer un programa de actividades educativas que al mismo tiempo permitan evaluar los conocimientos sobre nutrición que tienen dichos pacientes.
4. Realizar más investigaciones sobre este tema que permitan obtener más productos alimenticios que contribuyan a reducir los índices glicémicos de pacientes diabéticos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

1. Martínez Aguilar, R.C; Castillo de Del Valle, N.R.; Guzmán de Ascencio, L.M. (2004). Efecto de un producto de panificación elaborado con sucralosa y su influencia sobre el índice glicémico en pacientes diabéticos tipo 2. Trabajo de Graduación para optar al Grado de Licenciatura en Nutrición y Dietética. Universidad Evangélica de El Salvador.
2. American Diabetes Association: Clinical Practice Recommendations. (2003). En línea. Fecha de consulta 30/06/2004. Disponible en [www.org/diabetescare](http://www.org/diabetescare).
3. Asociación Salvadoreña de Diabéticos (ASADI). 2003. Brochure día mundial de la diabetes.
4. De Adrianza, A.A. (2003). La fibra: ¿Qué es y para que sirve? En línea. Fecha de consulta 6/4/2004. Disponible en [www.dinamica.com](http://www.dinamica.com). Trad. Sergio V. Collins, Miami Florida, USA. Asociación Publicadora Interamericana. P 61-63.
6. Gaytan, V. (1998). Nuevo libro completo de diabetes. México, DF. Diana. P 15-17.
7. Mahan, L.K.; Escote-Stump, S. (2001). Nutrición y Dietoterapia de Krause. 10ª edic. México. McGraww Hill Interamericana.
8. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, OPS/OMS. (1999). Programa mujer, salud y desarrollo.. snt.
9. Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud. (1990). Conocimientos actuales sobre nutrición. 6ª edic. Washington, D.C. ILSI. P 419-420.
10. Shils, M.E. (2002). Nutrición en salud y enfermedad. Vol. II 9ª edic. México D.F. Mc Graww-Hill Interamerican Editores S.A. p 1590-1591.
11. Weil, A. (2001). ¿Sabemos comer? Trad. por Amelia Brito. Madrid. Urano S.A. p 67-77; 164-166.