



Acta Universitaria

ISSN: 0188-6266

actauniversitaria@ugto.mx

Universidad de Guanajuato

México

González Zavala, Gabriela Lizette; Garay Sevilla, Ma. Eugenia; Quintanilla García, Claudia; Reynaga Ornelas, Ma. Guadalupe

Características de la dieta y consumo de AGE en mujeres embarazadas de distinto nivel socioeconómico

Acta Universitaria, vol. 24, núm. 2, diciembre, 2014, pp. 78-83

Universidad de Guanajuato

Guanajuato, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41648309015>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Características de la dieta y consumo de AGE en mujeres embarazadas de distinto nivel socioeconómico

Characteristics of diet and AGEs consumption in pregnant women from different socioeconomic levels

Gabriela Lizette González Zavala*, Ma. Eugenia Garay Sevilla**, Claudia Quintanilla García**, Ma. Guadalupe Reynaga Ornelas*

RESUMEN

Los AGE (productos finales de glucosilación avanzada) se forman endógenamente y también durante la cocción de alimentos a altas temperaturas y poca humedad. Su consumo está relacionado con enfermedades crónico-degenerativas. Este estudio analiza características de la dieta y el consumo de AGE en mujeres embarazadas de distinto nivel socioeconómico. Se estudiaron a 86 mujeres embarazadas divididas en grupo A (nivel socioeconómico medio-alto) y grupo B (nivel medio y bajo). Se aplicó un registro de alimentos de tres días para obtener información sobre consumo de energía, macronutrientos, AGE y características de dieta correcta. El grupo A reportó un consumo mayor de AGE ($p = 0.008$). Se encontró un consumo excesivo de energía (sin significancia). El grupo A presenta una dieta más completa; en ambos grupos la dieta es variada, pero sin equilibrio. Existe una asociación entre el consumo de AGE y el nivel socioeconómico. Es necesario realizar más estudios.

ABSTRACT

AGEs (advanced glycation end products) are endogenously produced and also during high temperature and low humidity food cooking. AGE's consumption is related with the incidence of chronic degenerative diseases. This study examines characteristics of the diet and consumption of AGEs in pregnant women from different socioeconomic levels. 86 pregnant women divided into two groups based on socioeconomic status (Group A medium-high level and group B medium and medium-low levels) were studied. The 3-day food diary was applied for information on energy consumption, macronutrients, AGEs and diet characteristics. Women in group A reported more AGEs consumed ($p = 0.008$). Excessive energy consumption was found in both groups (no significant difference). Group A has a more complete diet and in both groups their diet is varied but unbalanced. There is an association between consumption of AGEs and socioeconomic levels. More studies are needed.

Recibido: 31 de enero de 2014

Aceptado: 12 de febrero de 2014

Palabras clave:

Glucosilación no enzimática; embarazo; enfermedades crónicas.

Keywords:

Non enzymatic glycation; pregnancy; chronic diseases.

Cómo citar:

González Zavala, G. L., Garay Sevilla, Ma. E., Quintanilla García, C. & Reynaga Ornelas, Ma. G., (2014). Características de la dieta y consumo de AGE en mujeres embarazadas de distinto nivel socioeconómico. *Acta Universitaria*, 24(NE-2), 78-83. doi: 10.15174/au.2014.728

INTRODUCCIÓN

Los productos finales de la glucosilación avanzada (AGE, por sus siglas en inglés) son un grupo heterogéneo de moléculas formadas a partir de la reacción no enzimática de azúcares reductores con grupos amino libres de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos (Aponte, Ramírez, Hernández & Somontes, 2009). Estos productos se generan de forma natural dentro de nuestro organismo, pero también se forman en los alimentos a partir de reacciones químicas; las operaciones culinarias, específicamente el calor, modifican los elementos químicos de los alimentos, como ocurre en la reacción de Maillard, cuando las proteínas y lípidos se unen a azúcares y se obtiene el tono dorado de los alimentos (Goldberg *et al.*, 2004).

* Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato. Blvd. Puente del Milenio núm. 1001, Fracción del Predio San Carlos, León, Guanajuato, México. C.P. 37670. Tel.: (477) 267-49-00, ext. 3618. Correo electrónico: ngreyaga@hotmail.com

** Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato. 20 de enero 929, Col. Obregón, León, Gto. México. C.P. 37320. Tel. (477) 7143812. Correo electrónico: marugaray_2000@yahoo.com

El consumo de alimentos elaborados a altas temperaturas, como los asados y fritos, se considera como un factor de riesgo para la incidencia de enfermedades crónico-degenerativas como diabetes *mellitus* y cáncer (Peppa, Uribarri & Vlassara, 2003).

Nuevos estudios muestran que los AGE se encuentran presentes en grandes cantidades en la mayoría de los alimentos que consumimos hoy en día. Los métodos aplicados por las industrias de alimentos y los métodos tradicionales caseros, como el calor en seco, ayudan a que el alimento sea más sabroso al paladar y digerible, sin embargo, también ayudan a elevar el contenido de AGE en los mismos (Sumaya, Padilla & Sampedro, 2006).

Durante el embarazo, una dieta correcta es indispensable para el buen desarrollo del feto y evitar complicaciones (Flores *et al.*, 1998). Específicamente esta etapa en la mujer es donde se presta mayor atención en su alimentación y donde mayor cuidado se debe tener.

Actualmente en México no hay investigaciones que refieran la cantidad de AGE consumidos por mujeres embarazadas y que forman parte de los factores de riesgo para el desarrollo de diabetes, además de que una mujer embarazada, por el hecho de estarlo, es propensa al desarrollo de diabetes *mellitus* gestacional, la cual se define como trastornos metabólicos que resultan en diferentes grados de hiperglucemia materna y riesgo asociado al embarazo, cuya frecuencia va en aumento a nivel mundial (Gousheng *et al.*, 2009; Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, 2005).

Por lo tanto, esta investigación se enfoca en conocer las características de la dieta y la cantidad de AGE consumidos para la detección temprana de la alimentación como factor de riesgo y evitar complicaciones, como muerte intrauterina, problemas durante el parto, desarrollo finalmente de diabetes *mellitus* y factor de riesgo para desarrollo futuro de diabetes *mellitus* en el bebé.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una investigación transversal y descriptiva, realizada en mujeres embarazadas que acuden a consulta y pláticas de control prenatal en la Unidad de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) núm. 51 y en el Hospital Materno Infantil. Es un estudio con muestreo no probabilístico aleatorio a simple disponibilidad.

Se incluye a las mujeres embarazadas que cursen máximo 32 semanas de gestación (SDG), entre 18 y 39 años de edad, sin diagnóstico de diabetes *mellitus* o ninguna enfermedad conocida y que aceptaron libremente participar en el estudio.

Procedimiento metodológico

La captura de las pacientes se realizó en las juntas de control prenatal de la Clínica de Medicina Familiar núm. 51 del IMSS, así como en el Hospital Materno Infantil. Para determinar el nivel socioeconómico se aplicó el cuestionario REGLA AMAI NSE 8 × 7 propuesto por el (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2008), el cual establece un puntaje de acuerdo con las respuestas de ocho preguntas concretas sobre número de habitaciones, baños completos (*wc y regaderas*), focos, tipo de piso, uso de automóvil propio, servicios de gas y nivel máximo de estudios de la persona que aporta el mayor ingreso. La puntuación va desde 0 puntos-32 puntos para nivel E (muy bajo) hasta más de 193 para el nivel AB (muy alto). De tal manera que las participantes del grupo A pertenecen al nivel medio-alto y las del grupo B al nivel medio y medio-bajo.

A las mujeres embarazadas se les informó de manera verbal que el estudio consistía en la aplicación de un registro diario de alimentos y la manera en que se debía completar (cantidad y tipo de alimento o bebida, marcas utilizadas, método de cocción y recalentado). Se realizó junto con ellas el ejercicio de llenar uno de los registros tomando con lo referencia el día anterior a la entrevista detallando cada alimento ingerido. Se entregaron dos formatos de registro diario de alimentos en blanco para ser llenados por ellas mismas, uno para un día entre semana y otro para fin de semana.

Se recolectó información para obtener datos como edad, factores de riesgo, semanas de gestación, peso previo y actual y talla. Con la determinación de talla y peso previo al embarazo se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) mediante la siguiente fórmula: peso kg/talla m². Se utilizaron los criterios de la Organización Mundial para la Salud (OMS) para su diagnóstico (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2009). Una vez que se tuvieron los datos de las pacientes se realizaron los cálculos para conocer requerimiento de energía y macronutrientos mediante el método propuesto por Harris & Benedict citado por Pérez-Lizaur & Marván (2013).

Se utilizó de forma estándar para todas las participantes una distribución de macronutrientos de 55%-60% hidratos de carbono, 12%-15% de proteína y 20%-25% de lípidos de las Kcal totales, de acuerdo con las recomendaciones para la distribución de

nutrientes en la alimentación correcta (Casanueva, Kaufer, Arroyo & Pérez, 2008). Por medio del programa Nutrikal® se determinó el consumo promedio de energía (kilocalorías) y macronutrientos (proteínas, hidratos de carbono y lípidos) de los registros de tres días. Se identificó si su dieta cumple con las características de la dieta correcta mencionadas en la NOM-043-SSA2-2005: completa, variada, suficiente, equilibrada (Secretaría de Salud, 2006). A continuación los datos se convirtieron en gramos y se vaciaron a una hoja de cálculo elaborada con datos publicados por Uribarri *et al.* (2010) y se determinó el consumo promedio de AGE, tomando en cuenta tanto los alimentos como su forma de cocción y/o recalentado.

Se utilizó estadística descriptiva, distribución de frecuencias, promedio y desviación estándar para describir las características de las participantes. Para conocer las diferencias entre grupos se utilizó *t* de Student para variables cuantitativas y χ^2 para variables cualitativas. Se consideró significativa $p < 0.05$, utilizando los software PRIMER y NCSS.

El presente proyecto es una investigación en salud y se desarrolló en dos instituciones públicas, bajo la autorización del personal de las instituciones, y se llevó a cabo por personal capacitado. Se les informó a las participantes sobre dicha investigación, dejando claro que no implicaba riesgos, ya que el riesgo es menor al mínimo todo de acuerdo con los lineamientos de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2008).

RESULTADOS

Se incluyó en el estudio un total de 86 mujeres embarazadas: 40 del grupo A y 46 del grupo B. La edad promedio de las participantes fue similar (27.05 ± 5.42 años vs. 27.31 ± 5.77 años, respectivamente). El IMC previo al embarazo está dentro de lo considerado como normal para ambos grupos (24.52 ± 4.22 y 24.84 ± 3.64 , respectivamente). Otras características de las participantes se muestran en la tabla 1. Se puede observar que se presenta más sobrepeso en el grupo B (41.3%) y más obesidad en el grupo A (15%). En cuanto a la escolaridad se encontraron diferencias significativas ($p = 0.031$), localizando mayor nivel escolar en el grupo A (tabla 1).

Las características de consumo de energía, macronutrientos y AGE de las participantes de ambos grupos se encuentran en la tabla 2. Se puede observar que no hay diferencias significativas de energía y macronutrientos entre ambos grupos. En el grupo B hay un consumo mayor de proteína, sin alcanzar significancia.

Sin embargo, en el consumo de AGE sí hubo diferencias significativas entre grupos, siendo mayor el promedio en el grupo A.

En cuanto a las características de la dieta, se encontró lo siguiente:

- **Suficiencia:** el 77.5% de las participantes del grupo A tiene un consumo excesivo de energía (kilocalorías), por lo tanto, se considera que es una dieta que sobrepasa la suficiencia; en el grupo B el 82.6% de las participantes superan la suficiencia en su dieta. Mientras que sólo el 15% y 10.87% de cada grupo, respectivamente, se considera una dieta suficiente porque cubre justo sus requerimientos energéticos. No se encontraron diferencias significativas.

Tabla 1.
Características generales de las participantes.

	Grupo A (n = 40)	Grupo B (n = 46)	$\chi^2(p)$
Clasificación según IMC (kg/m ²)	n(%)	n(%)	
Normo peso	26 (65.0%)	24 (52.17%)	
Sobrepeso	8 (20.0%)	19 (41.3%)	11.6 (0.003)
Obesidad	6 (15%)	3 (6.52%)	
Escolaridad	n	%	$\chi^2(p)$
Primaria truncada	1	2.5	1 2.17
Primaria	1	2.5	7 15.22
Secundaria	15	37.5	17 36.96
Preparatoria truncada	1	2.5	1 26.09 9.4(0.031)
Preparatoria	15	37.5	12 2.17
Carrera técnica	1	2.5	5 0
Licenciatura truncada	2	5.0	0 6.52
Licenciatura	4	10.0	3 10.87

Fuente: Expedientes de las pacientes encuestadas.

Tabla 2.
Consumo de energía, macronutrientos y AGE por grupo.

Sección 1	Grupo A (n = 40)	Grupo B (n = 46)	t (p)
Energía (Kcal)	1998.17 ± 474.03	1901.91 ± 467.86	0.88 (0.38)
Proteínas (g)	76.51 ± 17.62	79.26 ± 21.18	-0.62(0.54)
Hidratos de carbono (g)	285.46 ± 68.81	266.97 ± 76.34	1.09(0.28)
Lípidos (g)	63.67 ± 22.79	62.06 ± 20.24	0.32(0.75)
AGE (kU)	6416.01 ± 2042.26	5153.64 ± 1966.96	2.72(0.008)

Fuente: Expedientes de las pacientes encuestadas.

- **Equilibrio:** no se encontró ninguna participante con esta característica. Sin embargo, se puede rescatar que en el grupo A, el 20% de las participantes llevan una dieta donde al menos dos de los macronutrientos se encuentran dentro de los rangos deseables, considerados como equilibrio; mientras que en el grupo B solamente el 10.87% de las participantes cubren esta característica de al menos dos nutrientes.
- **Completa:** la mayor parte del grupo A (60%) tiene una dieta completa, es decir, incluye todos los grupos de alimentos en sus tres comidas principales. A diferencia, la mayor parte del grupo B (63.04%) no incluye todos los grupos de alimentos en las principales comidas durante el día. En ambos grupos la principal deficiencia de consumo son frutas y verduras. Se encontraron diferencias significativas entre grupos ($p = 0.002$).
- **Variada:** la mayoría de las participantes de ambos grupos (65% y 58.7%) tiene una dieta variada, sin encontrarse diferencias significativas.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2012 (Gutiérrez *et al.*, 2012), a nivel nacional solamente el 25.6% de las mujeres se clasifican con peso normal, mientras que el 35.5% se clasifica con sobrepeso y el 37.5% con obesidad (73% en conjunto), teniendo los valores de sobrepeso y obesidad más bajos en el rango de 20-29 años y el valor máximo en la década de 30-39 años. Y de acuerdo con la Ensanut 2006 (Instituto Nacional de Salud Pública, 2006), en el estado de Guanajuato sólo el 24.7% de las mujeres se clasificaron con peso adecuado; la prevalencia de sobrepeso más obesidad en mujeres mayores de 20 años fue del 74.4%, y por tipo de localidad de residencia, la prevalencia en las localidades rurales fue de 72.6% y en las urbanas de 75.2%. En el presente estudio se encontró una prevalencia tanto de sobrepeso como de obesidad menor que la reportada en los resultados de estas encuestas mencionadas.

En cuanto a la dieta, el consumo energético promedio diario y las proporciones de kilocalorías provenientes de proteínas, hidratos de carbono y lípidos reportados por las participantes del presente estudio fueron mayores a los encontrados en la Encuesta Nacional de Nutrición 1988 (Flores *et al.*, 1998). En el caso de macronutrientos, se encontró un mayor porcentaje al recomendado en el consumo de lípidos, por lo que no se cumplió con la característica de dieta equilibrada a diferencia de lo

reportado en dicha encuesta. Este contraste puede deberse a la diferencia de años entre la realización de dicha encuesta en comparación con este estudio y, por lo tanto, a los nuevos productos en la industria alimentaria, sin embargo, no se encontraron reportes de investigaciones más recientes referentes al consumo alimentario en mujeres en edad reproductiva. En contraste, en el estudio perfil metabólico y dietético en adultos (Reynaga-Ornelas, 2010) se observa una proporción de kilocalorías de 16.0%, 53.4% y 32.1%, provenientes de proteínas, hidratos de carbono y lípidos, respectivamente, en mujeres con IMC similar, sin la condición de embarazo y de mayor edad (38.7 ± 10.2 años). El consumo es semejante al encontrado en nuestro estudio en cuanto a proteína, pero las mujeres de nuestro estudio consumen mayor cantidad de hidratos de carbono y menor cantidad de lípidos. Estas diferencias se pueden deber a que en nuestro estudio participaron mujeres con la condición fisiológica de embarazo, por lo que los hábitos alimentarios se ven alterados, ya que culturalmente hay ciertos permisos para el mayor o menor consumo de ciertos alimentos, además de que en nuestro estudio las participantes contaban con atención médica y se desconoce si las participantes del otro estudio lo tenían; también el rango de edad fue menor, lo que puede alterar la cantidad y tipo de alimentos ingeridos.

El consumo de AGE promedio encontrado en nuestro estudio no se asemeja al resultado encontrado en la investigación de Uriarri *et al.* (2007), donde el promedio de AGE en una cohorte en adultos sanos en la ciudad de Nueva York fue de $14\ 700\ AGE\ kU/day \pm 680\ AGE\ kU/day$. Los autores proponen que esta cifra puede ser utilizada para definir un consumo alto o bajo de AGE y establecen 15 000 kU como punto de corte para determinar si el consumo diario de AGE es significativamente superior o menor. De acuerdo con esto, los valores que se encontraron en el presente estudio muestran ingestas de AGE por debajo del 50% de esa cifra y, por lo tanto, no se considera un consumo elevado de AGE como se esperaba.

Por otro lado, si se comparan las ingestas de AGE reportadas por Luévanos-Contreras, Garay-Sevilla, Preciado-Puga & Chapman-Novakofski (2013), en mexicanos con diabetes *mellitus* tipo 2 se observa que son muy similares a las encontradas en el presente estudio. Además, ellos hacen otra propuesta para establecer un consumo bajo ($< 4000\ kU$), moderado ($4000\ kU - 15\ 000\ kU$) y alto de AGE ($< 15\ 000\ kU$), lo que ayuda a establecer que las participantes en este estudio tuvieron un consumo moderado de AGE.

En la investigación realizada por De la Maza *et al.* (2007), aplicada en hombres adultos no diabéticos en la ciudad de Santiago de Chile, el consumo de AGE fue <10 000 kU/día, lo que también se asemeja a los resultados obtenidos en el presente estudio aún cuando la población estudiada es diferente.

Estudios realizados en mujeres embarazadas (Boungiorno *et al.*, 1997) demostraron que: *a)* las mujeres con diabetes gestacional tienen un significativo aumento en los niveles séricos de AGE y *b)* los altos niveles de AGE no sólo afectan a las mujeres embarazadas ni sólo provoca complicaciones durante el embarazo, sino también afecta la circulación fetal a través de la placenta; se observó que las madres con mayores niveles séricos de AGE tuvieron bebés muertos o con alguna malformación. Si bien, en éste no se incluyeron mujeres con diabetes, se deben realizar más estudios para determinar si durante el embarazo normoevolutivo también aumenta el nivel sérico de AGE y, por lo tanto, se incrementan los factores de riesgo, tanto para la madre como para el recién nacido, tal como también otros autores lo han propuesto (Landon & Gabbe, 2011).

Los resultados de este estudio deben servir como evidencia para formar parte de las líneas de acción para la prevención de enfermedades, y que sea incluida dentro de la orientación alimentaria, principalmente sobre los métodos de cocción y el riesgo asociado en la utilización de algunos de éstos, ya que la mayoría de las estrategias actuales se enfocan solamente en el tipo y fuente de nutrientes y en la restricción energética, además de sugerir métodos como asados o a la plancha para evitar la utilización de grasas en la preparación de los alimentos.

REFERENCIAS

- Aponte, L., Ramírez, R., Hernández, S. & Somontes, D. (2009). Los procesos de glucosilación no enzimática. *Archivo Médico de Camagüey*, 13(6), 1-15.
- Asociación Médica Mundial (2008). *Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado el 27 de noviembre 2012 de http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf
- Boungiorno, A. M., Morelli, S., Sagratella, E., Castaldo, P., Di Virgilio, A., Maroccia, E., Ricciardi, G., Sciuolo, E., Cardellini, G., Falluca, F. & Sensi, M. (1997). Levels of advanced glycosylation end products (AGE) in sera of pregnant diabetic women: comparison between type 1, type 2 and gestacional diabetes mellitus. *Ann 1st Super Sanita*, 33(3), 375-378.
- Casanueva, E., Kaufer, M., Arroyo, P. & Pérez, A. B. (2008). *Nutriología médica* (3ra ed.). México: Panamericana.
- De la Maza, M. P., Bravo, A., Leiva, L., Gattas, V., Petermann, M., Garrido, F., Bunout, D., Hirsh, S., Barrera, G. & Fernández M. (2007). Fluorescentes glicoxidación productos finales avanzados séricos y urinarios en sujetos no diabéticos. *Biological Research*, 40(2), 203-212.
- Flores, M., Melgar, H., Cortés, C., Rivera, M., Rivera, J. & Sepúlveda, J. (1998). Consumo de energía y nutrientes en mujeres mexicanas en edad reproductiva. *Salud Pública de México*, 40(2), 161-171.
- Goldberg, T., Cai, W., Peppa, M., Dardaine, V., Baliga, B., Uribarri, J. & Vlassara, H. (2004). Advanced glycation end products in commonly consumed foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(8), 1287-1291.
- Gousheng, L., Hongmei, S., Chuan, N., Haiying, L., Xiaopeng, Z. & Xianqiong, L. (2009). The relationship of serum AGE levels in diabetic mothers with adverse fetal outcome. *Journal of Perinatology*, 29(7), 483-488.
- Gutiérrez, J. P., Rivera, J., Shamah, T., Villalpando, S., Franco, A., Cuevas, L., Romero, M. & Hernández, M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2008). *Nivel socioeconómico AMAI*. Recuperado el 4 de noviembre de 2013 de <http://www.inegi.org.mx/mel/docs/Pdfs/Mesa4/20/HeribertoLopez.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública (2006). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Guanajuato*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud.
- Landon, M. & Gabbe, S. (2011). Diabetes Mellitus Gestacional. *Obstetrics & Gynecology*, 118(6), 691-705.
- Luévano-Contreras, C., Garay-Sevilla, M. E., Preciado-Puga, M. & Chapman-Novakofski, K. M. (2013). The relationship between dietary advanced glycation end products and indicators of diabetes severity in Mexicans and non-Hispanic whites: a pilot study. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(1), 16-20.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2009). *AIEPI neonatal: Intervenciones basadas en evidencia*. Recuperado el 16 de octubre de 2013 de http://www.paho.org/paho-usaid/dmddocuments/grt-aiepineonatal_intervenciones_evidencia.pdf
- Peppa, M., Uribarri, J. & Vlassara, H. (2003). Glucose, Advanced Glycation End Products, and Diabetes Complications: What Is New and What Works. *Clinical Diabetes*, 21(4), 186-187.
- Pérez-Lizaur, A. B. & Marván, L. L. (2013). *Dietas normales y terapéuticas* (4^a ed.). México: Editorial La Prensa Médica Mexicana.
- Reynaga-Ornelas, M. G. (2010). Perfil metabólico y dietético en adultos con peso normal, sobre peso y obesidad y su relación con resistencia a la insulina, proteína C reactiva y apolipoproteína B (Tesis de doctorado). Universidad de Guanajuato: Guanajuato, México.
- Secretaría de Salud (2006). *Norma Oficial Mexicana Nom-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. D.O.F, 2006:35. Recuperado el 5 de octubre de 2013 de http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/2_norma_oficial_mexicana_nom_043_SSA2_2005.pdf

Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología (2005). Declaración de Acapulco: propuesta de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología para la reducción de la incidencia de la diabetes mellitus tipo 2 en México. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 13(1), 47-50.

Sumaya, M., Padilla, E. & Sampedro, J. (2006). Un enfoque pendiente para la salud pública en México: productos tóxicos de la glicación de proteínas en los alimentos. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 7(3), 1-7.

Uribarri, J., Cai, W., Peppa, M., Goodman, S., Ferruci, L., Striker, G. & Vlassara, H. (2007). Circulating glycotoxins and dietary advanced glycation endproducts: Two links to inflammatory response oxidative stress, and aging. *Journal of Gerontology A Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(4), 427-433.

Uribarri, J., Woodruff, S., Goodman, S., Cai, W., Chen, X., Pyzik, R., Yong, A., Striker, G. E. & Vlassara, H. (2010). Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(6), 911-16.