
Aprovechamiento gastronómico: una alternativa de reutilización de los residuos sólidos del laboratorio de alimentos y bebidas de la UAEM.

C. A. Sánchez^{1*}, F.C.Viesca²; R.F. Sánchez³; A.T. Romero⁴

¹Facultad de Química, Área Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Colón esq. Paseo Tollocan s/n, 50120 Toluca de Lerdo, Estado de México

²Facultad de Turismo y Gastronomía. Universidad Autónoma del Estado de México. Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, 50100. Toluca de Lerdo, Estado de México.

³Programa de Protección al Ambiente. Universidad Autónoma del Estado de México. Independencia Pte. No. 112, Centro, 50000. Toluca de Lerdo, Estado de México.

⁴Centro Interamericano de Recursos del Agua. CIRA- Universidad Autónoma del Estado de México. Km. 14.5 carretera Toluca-Ixtlahuaca, San Cayetano de Morelos, 50200, Toluca de Lerdo, Estado de México.

Gastronomic use: an alternative to solid waste recycling in the laboratory of food and drinks of the UAEM.

Abstract

In the period from August to December 2011 were characterized the solid waste generated in practical classes of the Laboratory of Food and Beverage, finding that 75% of organic waste and 25% of inorganic, of which 22% is wasted food and 42% is inorganic recyclable. From it, developed proposals of reusing conventional and innovative as the gastronomic use, which involves the identification of foods produced in a kitchen that is wasted or considered waste, and in terms of safety and organoleptic properties can be use for the production of food for human consumption, which represents an innovative possibility of reduction, reuse and recycling of organic waste. Thus, achievement testing gastronomic of tamales with corn tortilla, water melon seeds, the use of crumb of bread as a thickener for creams or for making sauces, as well as reuse of bread for breading and frying food or prepare pudding. Sensory analysis of tests determined that there is significant sensory difference in food ingredients made from reuse; 20% of the ingredients reused tests were accepted by the potential consumer with a level of appreciation "like little", while the other 60% of the tests were rated as "I am indifferent".

Key words: gastronomic use, solid waste, reuse of food, food waste.

Resumen

En el periodo de Agosto-Diciembre de 2011 se caracterizaron los residuos sólidos generados en las clases prácticas del Laboratorio de Alimentos y Bebidas de la Licenciatura en Gastronomía de la UAEM, encontrando que el 75% son residuos orgánicos de los cuales, el 22% es alimento desperdiciado; el 25% restante es inorgánico, del cual el 42% es reciclable.

A partir de ello, se elaboraron propuestas de reutilización convencionales e innovadoras como el aprovechamiento gastronómico, el cual consiste en la identificación de los alimentos desaprovechados en la fase previa a su uso y los generados durante su preparación que son desperdiciados o considerados como desechos, y que en términos de inocuidad y propiedades organolépticas se pueden emplear para el diseño y producción de alimentos para consumo humano, lo cual representa una posibilidad innovadora de reducción, reutilización y reciclaje de los residuos orgánicos.

Se realizaron pruebas piloto de aprovechamiento gastronómico, preparando tamales con tortilla de maíz, agua fresca con semillas de melón, usando el migajón de pan como espesante para cremas o para confeccionar

*Autores de correspondencia
Email: somgustabo05@hotmail.com

salsas, así como reutilizando el pan para empanizar y freír un alimento o preparar budín. El análisis con las pruebas discriminativas mostró que no existen diferencias sensoriales significativas entre los alimentos elaborados con ingredientes de reuso y sus correspondientes preparados con materia prima nueva. Por otra parte, en las pruebas de aceptación aplicadas a cinco alimentos elaborados con ingredientes reutilizados, de acuerdo con la escala hedónica utilizada, dos fueron calificados positivamente (con respuestas de *me gusta poco*), mientras que las 3 pruebas restantes fueron evaluadas como *indiferentes*.

Palabras clave: aprovechamiento gastronómico, residuos sólidos, reutilización de alimentos, desperdicio de alimentos.

Introducción

A diferencia de lo que sucede en la naturaleza (donde la mayoría de los procesos biológicos generan residuos, su ciclo de vida está balanceado y muchos de los residuos que generan se ocupan como entradas de otro proceso), las actividades que desarrolla la sociedad, incluyendo las culinarias, son muy ineficientes en cuanto al consumo de energía y materiales (Gustavsson y Cederberg, 2011), a la vez que se basan en procesos generadores de grandes cantidades de residuos. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPyGIR) define a los residuos sólidos (RS) como: “el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final” (SEMARNAT, 2012: 41). Para facilitar su separación, los residuos se subclasifican en: a) Orgánicos. Son aquellos cuyo componente principal es el carbono; proviene de materia viva tanto vegetal como animal y están representados principalmente por residuos alimentarios, de parques o jardines. b) Inorgánicos. Es materia inerte proveniente de material no vivo que tiene la característica de no ser biodegradable, por lo que conserva su forma y propiedad por mucho tiempo (Aguilar, 2009).

Un problema derivado de la generación de residuos sólidos, es el aumento del volumen de residuos de lenta degradación y con formas de manejo más complejas y costosas. Si estos residuos no son reciclados y reinsertados a un proceso productivo, su disposición final en tiraderos a cielo abierto o en rellenos sanitarios (cada vez más escasos y con grandes costos de transportación) implica un desperdicio y agotamiento de los recursos naturales necesarios como insumos en la manufactura de los

productos de consumo. Adicionalmente, entre los problemas ambientales más importantes que ocasiona la generación y la disposición inadecuada de los residuos sólidos municipales y peligrosos, se encuentran: la degradación de los suelos, la contaminación de los cuerpos de agua subterráneas y superficiales, el bloqueo de drenajes (lo que provoca inundaciones en la época de lluvias) y la emanación de gases que se generan en los basureros (Bernache, 2006).

Ante la amenaza que representa al ambiente la generación y disposición final inadecuada de residuos, es necesario conocer la cantidad y el tipo de residuos sólido que se generan en el lugar de origen (Fierro *et al.*, 2010), y así poner en marcha un programa de separación, reducción, reutilización y reciclaje (Quintero *et al.*, 2004).

Según datos de las Secretarías de Desarrollo Social (SEDESOL) y de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a nivel nacional entre 1955 y 2000 la generación de residuos por persona se ha triplicado, al crecer de 300 a 865 gramos en promedio por habitante al día (SEMARNAT, 2012); de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el año 2011 la generación anual a nivel nacional fue de 47811 mil toneladas de RS y en el Estado de México de 6610 miles de toneladas de residuos (INEGI, 2012); mientras tanto, el municipio de Toluca generó en promedio 723.3 toneladas diarias de RS lo que significa una producción per cápita de 1.08 kg al día, de los cuales el 60% es orgánico y el resto inorgánico. De la fracción inorgánica el vidrio, papel y cartón representan el 65%, los cuales separados y limpios son comercializables y reciclables (Iglesias, 2007).

El objetivo de esta investigación es caracterizar los RS que se generan en el Laboratorio de Alimentos y Bebidas (LAB) de la Licenciatura en Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México

(UAEM), para elaborar propuestas de reutilización convencionales e innovadoras como el aprovechamiento gastronómico. Este aprovechamiento consiste en identificar los alimentos (subproductos generados en una cocina) antes de ser descartados y eliminados con los RS, pero que son adecuados para confeccionar preparaciones culinarias para consumo humano, inocuas y con buenas propiedades organolépticas.

El laboratorio se ubica en la Carretera Toluca-Atlacomulco km 14.5 Tlachaloya, 50200, Estado de México; y en él los alumnos efectúan sus clases prácticas de producción de alimentos y bebidas, por ejemplo técnicas de cocina, panadería, enología, cocina mexicana, italiana, mediterránea, entre otros.

Materiales y método

La investigación abarcó la clasificación, generación y tratamiento de los RS; la caracterización física de los residuos se basó en la arqueología de la basura propuesta por el Dr. William Rathje de la Universidad de Arizona, la cual aborda en forma científica los patrones de conducta de las personas y comunidades, a través de la evidencia material sobre la vida actual y cotidiana de las personas, con base en sus desechos y al considerar la basura moderna como un objeto de estudio por métodos arqueológicos y con ello contextualizar adecuadamente el desperdicio como evidencia material de patrones de conducta (Castañeda, 2012). En este método se analiza todo lo descartado por los consumidores en los residuos que se colectan; se anota el tipo de objeto, su cantidad, peso o volumen, precio (en caso de tenerlo), marca si es un desperdicio, e inclusive su composición material (Restrepo *et al.*, 1991). El trabajo es exhaustivo y permite a los investigadores operar con un banco de datos muy extenso y detallado. Además, los consumidores no entran de ningún modo en el proceso de análisis de los residuos sólidos, por eso no son un factor limitante.

Al caracterizar los residuos orgánicos se identificaron los alimentos (subproductos) descartados y desechados por los alumnos del LAB, pero que son adecuados para el consumo humano, para la posterior recopilación de recetas culinarias en donde se muestren sus posibilidades de aprovechamiento gastronómico (De Luna, 2009). Finalmente se seleccionaron recetas para su análisis sensorial de acuerdo a la metodología propuesta por

Pedrero y Pangborn (1999), y mediante las pruebas discriminativas y aceptación (o también denominadas afectivas) los jueces determinaron si existía diferencia sensorial entre las muestras preparadas reutilizando el alimento descartado y las elaboradas con materia prima nueva; señalaron su preferencia o grados de satisfacción (gusto o disgusto) y determinaron la aceptación o no de un producto.

Caracterización de RS generados en LAB

Se identificó, separó, cuantificó, y registró la cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos generados por los alumnos de la licenciatura en gastronomía en el LAB. La cuantificación se realizó con una báscula electrónica en el periodo Agosto-Diciembre 2011, con una muestra representativa de las sesiones prácticas de cocina desarrolladas por los alumnos. Básicamente se identificó la cantidad (en kg) de los distintos componentes de los residuos, como la materia orgánica total y su porcentaje susceptible de aprovechamiento gastronómico, además del porcentaje de inorgánicos susceptibles de ser reciclados, por ejemplo cartón, envases multicapas (tetra brick), plásticos (polietileno tereftalato, polietileno de alta densidad, polipropileno), uncel (poliestireno expandido), latas (aluminio) y vidrio. Esta información sirvió para identificar las características y cantidades de los residuos generados, como la comida desperdiciada, así como los niveles probables de reutilización de ciertos materiales.

Aprovechamiento gastronómico

Se efectuaron en el LAB pruebas piloto con alimentos que comúnmente son descartados y desechados en una cocina:

- a) Tortillas de maíz (*Zea mays*) para preparar tamales de tortilla (alimento compuesto de tortillas de días anteriores remojadas en leche y mezcladas con manteca, envuelto en hoja de maíz y cocido al vapor) (CONACULTA, 2003).
- b) Pan de sal frío para elaborar el pan de pan (Muñoz, 2001) o también denominado budín (pan horneado en un molde, elaborado a partir de panes de días anteriores, remojados con leche y mezclados con mantequilla, canela y pasas); y para preparar salsa de ajonjolí (tortilla, pan, cebolla, chiles en vinagre) y la salsa salmorejo (caldo de pollo con tocino y

- vino tinto). Además se molió el pan para empanizar (rebozar con pan molido un alimento para freírlo) pechuga de pollo.
- c) Migajón de pan para confeccionar salsas como la skordalia (salsa de ajo), y la salsa de rabanitos picantes (Verdaguer, 2007). Y se aprovechó como espesante para cremas (nombre que reciben toda aquella sopa que contienen leche o crema, generalmente licuadas con el ingrediente principal que da nombre al platillo).
 - d) Semillas de melón (*Cucumis melo*) de la variedad llamada melón chino, aprovechadas para preparar agua de horchata de semilla de melón (Gironella y De´Angeli, 1993).

Análisis sensorial de los alimentos

Se analizaron sensorialmente los alimentos derivados de las pruebas piloto de aprovechamiento gastronómico, las cuales consistieron en:

- 1) *Pruebas discriminativas* (comparación por pares, dúo-trío y triangular). Consisten en comparar un producto con otro similar y cuyo objetivo en este caso fue determinar si existe diferencia sensorial perceptible (Pedrero y Pangborn, 1999) entre utilizar en la elaboración de un alimento sólo materia prima nueva y usar materia prima de reuso. Esta prueba se realizó presentando al juez (consumidor) las muestras en tríos (de los cuáles dos muestras son iguales y una diferente), con tres repeticiones y el objetivo es identificar cuál es diferente.
- 2) *Pruebas afectivas o hedónicas* (aceptación, ordenamiento de preferencia y agrado). Consisten en determinar si un producto es

aceptado o no por un consumidor potencial. La labor del juez (consumidor potencial) es evaluar cada muestra y determinar si le gustaría adquirir o no el producto (Pedrero y Pangborn, 1999), ordenar varias pruebas de acuerdo al gusto particular, o indicar mediante una escala estructurada su apreciación hedónica (agrado).

Las muestras fueron presentadas a los jueces en condiciones iguales, dentro de las instalaciones del LAB; el panel de jueces se integró por estudiantes de la Licenciatura en Gastronomía, con un rango de edad de 18 y 29 años. Posteriormente los datos fueron tabulados, analizados estadísticamente y comparados con tablas para tratamientos de datos (Lawless, 2010).

Resultados

Los RS generados en LAB.

En el LAB se generan una importante cantidad de RS que no son separados en inorgánicos y orgánicos, lo cual dificulta su aprovechamiento; siendo que la actividad primordial es el diseño y preparación de alimentos y bebidas, resultó natural que la mayor parte de los residuos está constituida por material biodegradable (Figura 1).

Residuos inorgánicos

Integran el 25% del total de los RS generados, de los cuales el 42% es reciclable (Figura 2) y lo componen envases de vidrio, latas, envases de plástico, envases multicapas, uncel y cartón (Figura 3).

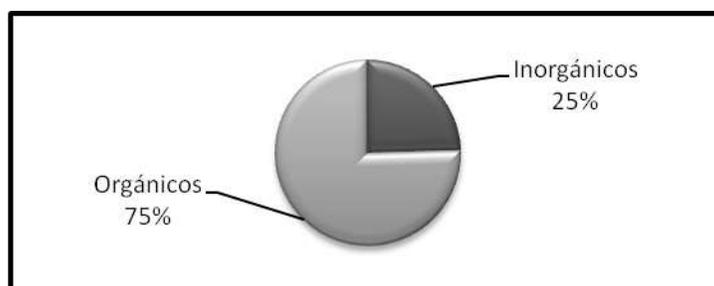


Figura 1. Composición de los residuos sólidos.

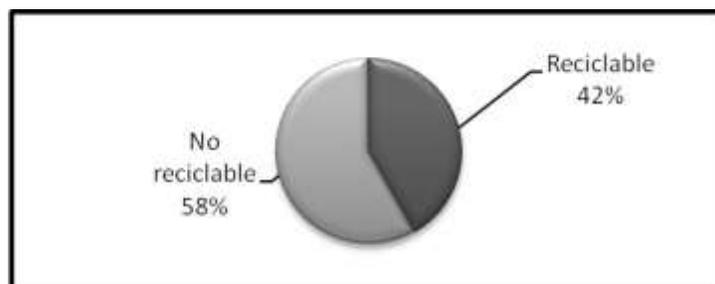


Figura 2. Residuos sólidos inorgánicos

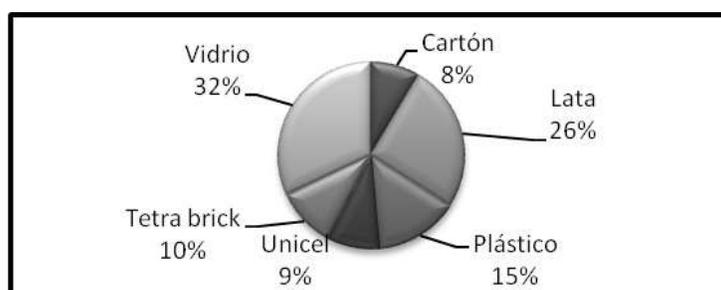


Figura 3. Composición de los residuos sólidos inorgánicos reciclables.

Residuos Orgánicos

El 75% del total de los RS lo componen los residuos orgánicos, de los cuales el 22% es alimento que se desperdicia y que antes de ser desechado es susceptible de ser aprovechado para producir alimentos para consumo humano (Figura 4), siendo las frutas y verduras con buenas propiedades organolépticas los principales alimentos que lo integran, seguido por productos cárnicos y los alimentos cocinados durante las clases prácticas (Figura 5). Del total del alimento susceptible de un aprovechamiento gastronómico, es importante resaltar que el 58% son sobrantes de alimentos que fueron descartados, mientras que el 42% restante es merma de alimento considerada desperdicio, pero que en condiciones adecuadas pueden ser aprovechados para consumo humano antes de ser dispuestos con los demás residuos.

El aprovechamiento gastronómico: la diferencia sensorial perceptible y su aceptación.

No se encontraron diferencias significativas entre las comparaciones por pares de las muestras del pollo empanizado, budín, tamales de tortilla y el agua fresca de semilla de melón, elaboradas con ingredientes de reuso e ingredientes nuevos. En el caso del pan frío molido reutilizado para empanizar

pollo, su reutilización representa un ahorro económico y una disminución de la contaminación, ya que al adquirir el pan molido comercial se generan residuos (empaque, embalaje) y se contribuye a la contaminación producto del transporte y vertido final del residuo.

Por otra parte, en las pruebas de aceptación se encontró que las muestras de base para crema espesada con migajón de pan y de salsa skordalia (salsa de ajo) fueron calificadas (mediante una escala hedónica) como “*me gusta poco*”; mientras que las salsas salmorejo, de ajonjolí y de rabinos picantes fueron evaluadas con un nivel de agrado de “*me es indiferente*”.

Discusión

Para que se disminuya la generación de residuos inorgánicos, es necesaria la implementación de buenas prácticas de compras, la disminución de embalajes, la adquisición de productos a granel y una concientización de los consumidores sobre los efectos negativos que tiene su modelo de consumo y la mala disposición final de sus desechos sobre el ambiente. Mediante la implementación de un programa de separación y acopio, los residuos inorgánicos pueden ser reciclados y aprovechados

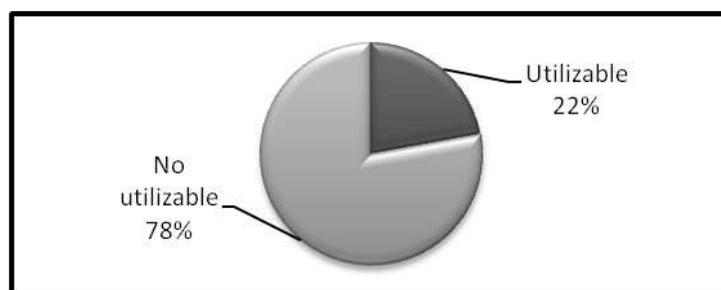


Figura 4. Residuos orgánicos susceptibles de aprovechamiento gastronómico

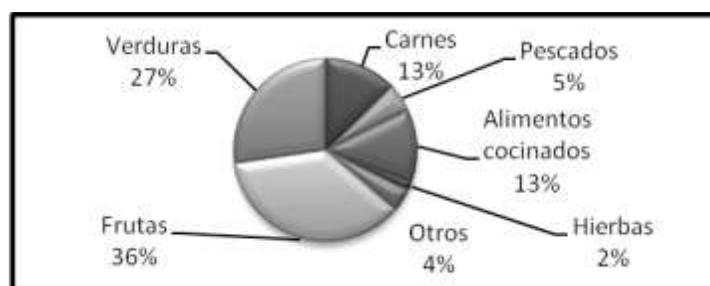


Figura 5. Composición de los alimentos susceptibles de aprovechamiento gastronómico.

como materia prima en otros procesos productivos, lo cual pueden constituir un ahorro de energía y un factor importante para ayudar a reducir la demanda a recursos y la cantidad de residuos que se vierten en los rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto. Existe un gran porcentaje de alimento que es desperdiciado por los alumnos en sus clases prácticas y siendo que la producción de alimentos demanda una gran cantidad de recursos naturales y energía, la reducción del alimento desperdiciado, su identificación y reutilización antes de ser desechado con los demás residuos podría ser una importante contribución para no sólo ahorrar recursos y disminuir el hambre, sino también para reducir el impacto ambiental durante la producción, transporte y destino final de los residuos de alimentos. Se puede asumir que no se tiene la intención de desperdiciar la comida, sin embargo son diversas las circunstancias que lo ocasionan, como las conductas del consumidor, la tendencia que tienen los restaurantes a servir porciones grandes de comida, el incumplimiento de las exigencias del mercado para su comercialización (tamaño, forma y color de los productos alimenticios), a pesar de que podrían consumirse sin ninguna restricción o el desconocimiento de aquellos alimentos que son aptos para el consumo humano. La investigación

destaca el aprovechamiento de éstos últimos y las diversas formas de utilizarlos.

El aprovechamiento gastronómico: la diferencia sensorial perceptible y su aceptación

Los resultados obtenidos en estas pruebas, sugieren que es recomendable reutilizar muchos de los productos que son comúnmente desechados en una cocina. La reutilización del pan frío para preparar budín, la tortilla fría para preparar tamales y el agua fresca de semilla de melón, muestran que muchos alimentos cómo éstos (que son considerados como merma) se pueden aprovechar como materia prima en recetas culinarias para transformarlos en nuevos alimentos para consumo humano, con lo que se puede reducir el desperdicio de alimentos.

Los resultados obtenidos con la base para crema espesada con migajón de pan, las salsas skordalia, la sopa salmorejo, las salsas de ajonjolí y de rabanitos picantes, sugieren (al no ser ampliamente aceptados), que estas preparaciones necesitan modificaciones en cuanto al sabor, consistencia, aspecto o ingredientes, para que tengan mayor aceptación entre los consumidores potenciales.

Conclusiones

Es necesaria la implementación de programas de separación y manejo integral de los RS generados en el LAB con un enfoque en las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), para contribuir a la solución de la problemática generada por la mala disposición de los residuos y el desperdicio de los recursos.

En condiciones adecuadas y con buenas prácticas de manufactura, los alimentos que son descartados pueden ser utilizados para aprovechamiento gastronómico, siendo éste el primer eslabón en el ciclo de la reducción y reutilización de los residuos orgánicos; aquel alimento que no logre ser aprovechado para consumo humano, podría ser utilizado como pienso para ganado (puercos, conejos, pollos) y finalmente en la elaboración de composta, para obtener abono orgánico y producir alimentos. Toda acción sería una opción para reducir, reutilizar y reciclar, y finalmente cerrar el ciclo de los residuos orgánicos.

El aprovechamiento de los alimentos descartados puede convertirse en una opción innovadora de reutilización de los residuos orgánicos; por lo tanto su difusión, multiplicación y consumo puede contribuir a la solución de la generación de residuos.

Bibliografía

- Aguilar, M. 2009. Reciclamiento de basura. Una opción ambiental. Trillas. México.
- Bernache, G. 2006. Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental. CIESAS, Publicación de la Casa Chata. México, pp. 32-36.
- CIESAS, Publicación de la Casa Chata. México, pp. 32-36.
- Castañeda, V. 2012. "Eres los que desechas. Estudio de arqueología de la basura, aplicado en espacios de la UAEM". En: Valor universitario UAEM. Año 3 no. 26 Febrero 12. México, pp. 14,15.
- CONACULTA 2003. Recetario del maíz. Cocina indígena y popular. No. 10. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.
- De Luna, O. 2009. La cocina mexicana Orientación. Vol. 3. Orientación. México, pp. 127-133.
- Fierro, A., Armijo, C., Buenrostro, O., Valdez, B. 2010. Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 26: 291-297.
- Gironella, A. y De'Angeli, J. 1993. Epazote y molcajete. Productos y técnicas de la Cocina Mexicana. Larousse. México, p. 34.
- Gustavsson, J., Cederberg, C. 2011. Global food losses and food waste. FAO. [http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf]. Rome, Italy, pp. 1, 2. Consultado en 04/12.
- Iglesias, D. 2007. "Costos económicos por la generación y manejo de residuos en el municipio de Toluca, Estado de México" en: Equilibrio Económico. Año VIII, Vol. 3, No. 2. Segundo Semestre de 2007. México.
- INEGI, 2012. Residuos. Generación de residuos sólidos urbanos por entidad federativa, 2000 a 2011. [http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?est&c=21385]. México
- Lawless, H., Heymann, H. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices. Springer. New York, USA, pp. 555, 556.
- Muñoz, R. 2001. Diccionario enciclopédico de gastronomía mexicana. Ed. Clío. Ciudad de México, México, pp. 220, 267.
- Pedrero, D., Pangborn, R. M. 1999. Evaluación sensorial de los alimentos: métodos analíticos. Ed. Alhambra. Ciudad de México, México, pp. 105-107.
- Quintero, C., Teutli, M., González, M., Jiménez, G., Ruiz, A. 2004. Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. BUAP. México, pp. 8, 9.
- Restrepo, I., William, R., Bernache, G. 1991. Los demonios del consumo (Basura y contaminación). Centro de Ecodesarrollo. México, pp. 19-25.
- SEMARNAT. 2012. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CG008745.pdf]. México, pp. 13, 41. Consultado en 04/12.
- Verdaguer, C. 2007. La cocina. 2ª ed. Editorial Planeta, España, pp. 144, 201.