

Productos alimenticios elaborados a partir de miel de caña

Valoración nutricional, características organolépticas, aceptabilidad y satisfacción en escolares

Agostina María Manservigi; María E. Fátima Nader Macias y Jorge Mariotti
Cátedra de Microbiología y Parasitología - Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. fnader@cerela.org.ar



La miel de caña –materia prima que se utilizó en este trabajo– se obtiene a partir del jugo de caña por cocción y concentración. Si bien existen escasas referencias sobre sus propiedades y beneficios, tampoco están demasiado difundidas localmente. A diferencia de las melazas, que son un subproducto industrial de los ingenios en los que se elabora azúcar de mesa (sacarosa), la miel de caña es elaborada por pequeños productores, por lo que su producción constituye una herramienta útil para la promoción comunitaria de ese grupo social. En este trabajo hubo un destacado

apoyo del INTA para la elaboración, comercialización y consumo de este producto alimenticio tan saludable y que por sus características tiene potencialidades de promoción a nivel provincial y nacional.

Resumen

Se elaboró la miel de caña en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Famaillá. Con la misma se elaboraron dos preparaciones que resultaron ser novedosas: barra de cereal y galleta de naranja. En la miel obtenida y en las preparaciones se determinó la concentración de macronutrientes y antioxidantes por métodos químicos. Posteriormente, se realizó la valoración nutricional de los productos elaborados, así como la determinación de sus características físicas y organolépticas y su grado de aceptación y satisfacción. Las personas que participaron en este último aspecto del trabajo fueron escolares de ambos sexos, de ocho a diez años, que habitan en la localidad de Simoca, provincia de Tucumán.

La miel de caña, la barra de cereal y la galleta de naranja resultaron ser productos novedosos y sabrosos, con un aporte calórico moderado, ya que la miel de caña contiene 63 Kcal por porción (20 cc), la barra de cereal 97 Kcal por porción (30 g) y la galleta 52 Kcal por porción (15 g). El grado de satisfacción de los productos

resultó positivo, ya que la mayoría de los chicos manifestaron que les agradaban las preparaciones. La aceptación también fue positiva, ya que la mayoría de las respuestas fueron afirmativas. La evaluación de las características organolépticas evidenció que las mismas eran adecuadas en cada uno de los productos. El aporte de este trabajo incrementa el conocimiento de la miel de caña y de los productos alimenticios elaborados con ella, teniendo en cuenta las ventajas de su inclusión en la alimentación diaria, como así también su utilización para diferentes regímenes dietarios según la necesidad de cada individuo.

Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) pertenece a la familia de las Gramineae. Es una gramínea originaria del Sudeste de Asia, India y Nueva Guinea, tiene unos dos metros de altura, hojas largas lampiñas, y un tallo leñoso lleno de un tejido esponjoso y dulce del que se extrae la sacarosa (azúcar común o de mesa). La caña de



azúcar es el cultivo sacarífero predominante en el mundo, ya que es responsable del 70% de la producción total de azúcar. Su cultivo se extiende a lo largo de los trópicos y subtropicales, entre los 36,5° latitud Norte (España) hasta los 31° latitud Sur (Uruguay, Australia). Su capacidad productiva varía entre las zonas cañeras tropicales y subtropicales, de 40 a 150 t/ha de caña y de 3,5 a 15 t/ha de azúcar.

La caña de azúcar fue introducida en Tucumán por el Obispo Colombres en el año 1821 y desde entonces se cosecha en la región para la obtención de azúcar. Los mercados argentinos de exportación tradicionales son principalmente el chileno y el norteamericano. En 2005, Rusia (primer importador mundial) se convirtió en el principal destino de las exportaciones argentinas, absorbiendo alrededor de 157.587 t de azúcar crudo, un 63% por arriba del tradicional mercado chileno, que creció alrededor del 23%. Entre los nuevos destinos del azúcar crudo se destacan Egipto, Irak y Túnez, que conjuntamente abarcaron el 21% (111.412 t) de las exportaciones argentinas del año 2005 (Ferrari y col., 2006). Durante los meses de julio y agosto del año 2011 se exportaron 27.403,39 toneladas métricas de azúcar, los cuales se componen de 26.119,37 toneladas de azúcar crudo y 1.284,02 toneladas de azúcar blanco (Di Sciuillo y col., 2011).

La producción de azúcar en la Argentina se concentra en tres zonas: Tucumán, el Norte (Salta y Jujuy) y el Litoral. Tucumán es la región con mayor participación, con niveles de 60 a 65% en la producción nacional, el Norte aporta un 35% y el Litoral un 1%. En el área cañera de Tucumán se cultivan alrededor de 217.000 ha, pero con una superficie potencial de 300.000 ha (Romero y col., 2009). El sector industrial está conformado por 15 ingenios que poseen una heterogénea capacidad de molienda, con tecnología suficientemente actualizada. También se incorporaron nuevas empresas, que utilizan el azúcar o bien el alcohol entre sus insumos. El récord de producción de azúcar en Tucumán fue de 1.525.190 t, en el 2009.

El Mejor Producto



merece el Mejor Aire

Sistemas de filtrado de aire para áreas de proceso.

Línea completa de Filtros para Aire.

Aspiración localizada de polvos, olores y gases.

Presurización de ambientes y ventilación industrial.

Equipos de Flujo Laminar horizontales y verticales.

Equipos autolimpiantes.

Equipos de venteo estéril.

Campanas de extracción de gases.



 **casiba**

FILTRACION DE AIRE Y AMBIENTES CONTROLADOS

AV. DMC. MITRE 3976 (D1678AUX) CASEROS,

PROV. DF. BS. AS. / ARGENTINA

Tel. (+54 11) 4750.0051

www.casiba.com

Uno de los subproductos alimenticios de la caña de azúcar es la miel de caña, materia prima que se empleó en este trabajo para elaborar diferentes productos. Según el Código Alimentario Argentino (CAA), en su Artículo 775, se denominan "Melazas" a los líquidos densos obtenidos como subproductos finales de la cristalización del azúcar. La miel de caña se elabora mediante la cocción y concentración del jugo de la caña de azúcar hasta

la evaporación parcial del agua que contiene, formándose un producto meloso semicristalizado. Su aspecto es similar al de la miel de abejas, de sabor dulce, aunque de color parduzco muy oscuro, prácticamente negro.

La miel de caña se produce en forma artesanal en la provincia de Tucumán, principalmente en el departamento de Simoca, y la elaboran pequeños productores durante los meses de mayo a diciembre de cada año, lapso que coincide con la zafra en la provincia. Esta miel se comercializa como un producto regional con un éxito relativo. A partir de ella pueden elaborarse diferentes golosinas, como tabletas, alfeñiques y licores.

En base a los antecedentes descriptos, el objetivo principal de este trabajo fue elaborar productos alimenticios con miel de caña como materia prima y evaluar sus propiedades nutricionales y físico-químicas, así como su grado de aceptabilidad y satisfacción en una población determinada.

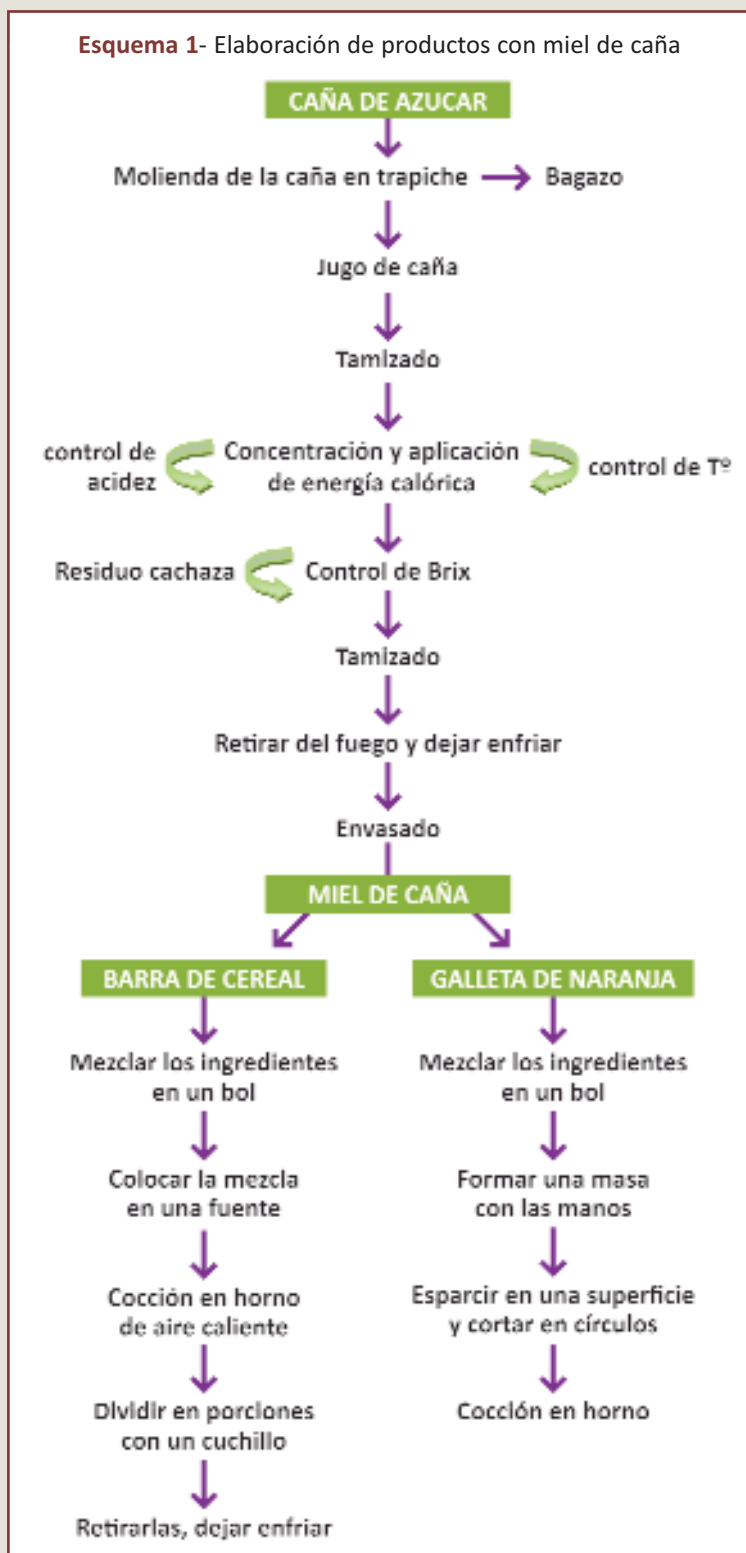
Materiales y métodos

Elaboración de productos

Los alimentos que se elaboraron exitosamente fueron miel de caña, barra de cereales y galleta de naranja. En el Esquema 1 se resumen las etapas de elaboración de la miel de caña y la de los productos en estudio

- *Miel de caña.* Los ingredientes necesarios para preparar un litro de miel de caña fueron 3,5 litros de jugo de caña de azúcar y medio limón. El primer paso fue la extracción de los jugos de caña por compresión entre los rodillos de un molino eléctrico, proceso que se repitió dos veces. De 54 kg de caña de azúcar se obtuvieron 14,9 litros de jugo. Se midió la temperatura inicial, que fue de 23°C, y se tomó una alícuota para determinar el pH (5,5) con un peachímetro. Posteriormente, se colocó el jugo de caña en una olla de 20 litros a fuego directo para evaporar agua y concentrarla. Durante el proceso de ebullición suben hacia la superficie las impurezas contenidas en el jugo, ya que en el transcurso de las dos primeras horas se produce la mayor cantidad de espuma. Por eso es indispensable eliminar la suciedad (cachaza) con una espumadera y/o una "penca" (planta de la fruta tuna). Así se pudo obtener una miel limpia y cristalina, que se conserva sin riesgos de fermentación. Durante la cocción, se introdujo el jugo de medio limón para incrementar la acidez, bajando el pH hasta 4,0 a 4,5 para favorecer el desdoblamiento de la sacarosa en glucosa y fructosa e impedir la cristalización de la miel.

Esquema 1- Elaboración de productos con miel de caña



Se dejó cocinar el jugo y cada media hora se controló la temperatura, el pH y los grados Brix. Al cabo de dos horas la temperatura aumentó 77°C aproximadamente, llegando a los 100,6°C. Para medir los grados Brix (cantidad de sólidos en una solución) se utilizó un brixómetro que mide la cantidad de azúcar de la miel, ya que de esto depende el punto final: a medida que aumentan los grados Brix se obtiene un producto más espeso y menos líquido. Al cabo de tres horas, los grados Brix aumentaron 46,8°, llegando a 73° Brix en el producto final.

La cocción de la miel duró aproximadamente cinco horas, alcanzando una temperatura de 130°C, luego fue retirada del fuego, se dejó enfriar y se colocó en botellas. El producto final fue una miel espesa (4,2 litros) con sabor y aroma agradable, pH 4,5 y 73° Brix.

- **Barra de cereal.** Los ingredientes necesarios para la elaboración de 40 barras de cereal de 30 g cada una fueron: semillas de lino (320 g); semillas de girasol (200 g); nueces (300 g); miel de caña (300 cc) y chocolate (100 g). Se molieron las semillas y las nueces en un molinillo eléctrico. Se mezclaron con la miel y se colocó la mezcla en un recipiente de vidrio que se llevó a un horno eléctrico de aire caliente durante 20 minutos, hasta que la preparación se solidificó parcialmente. Se la retiró del horno y se dejó enfriar para luego cortarla en barras. A continuación, se las recubrió con una cuchara de chocolate previamente derretido a baño maría.

- **Galleta de naranja.** Los ingredientes utilizados para elaborar 46 galletas de 15 g cada una fueron: harina leudante (200 g); avena arrollada (50 g); yema de huevo (30 g); miel de caña (100cc); ralladura de naranja (10 g); jugo de naranja (60 cc). Se mezclaron los ingredientes líquidos (miel de caña, jugo de naranja y yema de huevo). Luego se agregaron la harina, la avena

y la ralladura de naranja y se unió con las manos la preparación hasta formar una masa. Una vez formada la masa, se la estiró en una superficie enharinada y luego se la cortó en círculos. Posteriormente se enmantecó una asadera y se cocinaron las galletas a horno moderado unos 20 minutos, aproximadamente.

Determinación de características físicas y organolépticas

Para evaluar el sabor, color, aroma y textura de los alimentos se realizaron encuestas a niños, en las que se registró la observación y apreciación personal de cada uno. La población elegida fue de niños y niñas escolares, de ocho a diez años de edad, que concurrían a la Escuela "Ampata" de la Localidad de Simoca, provincia de Tucumán, durante el mes de septiembre de 2011. Cada uno contestó un cuestionario con preguntas sobre la miel y los productos elaborados.

Cuantificación de macronutrientes y antioxidantes y valoración nutricional

Se determinó la concentración de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas) y antioxidantes aplicando métodos químicos. Con los resultados se calculó el valor calórico de la miel de caña y de los productos elaborados. Se tomaron entre 50 y 70 g de cada muestra y se agregó 100 ml de agua destilada, se homogenizó en una Minipimer hasta la disgregación total del alimento. Posteriormente, se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos, se tomó una alícuota del sobrenadante y se realizaron diluciones. Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Cada valor se expresó como promedio \pm desviación estándar.

Tenemos un desafío constante:

Lograr que los buenos resultados perduren en el tiempo.

600 unidades compresoras Howden para NH₃ instaladas y más de 55 años de experiencia, nos convierten en la empresa líder en sistemas frigoríficos industriales.



Compresoras a tornillos Howden - VMC



Condensadores evaporativos con placas inoxidables.



Certificate of authentication
N° 26.266



Howden Refrigeración S.A.

T: +54 02402 432277/8
ventas@vmc.com.ar / www.vmc.com.ar
Bafueta / San Luis / Argentina

VMC Refrigeración S.A.
Soluciones en refrigeración industrial.



- **Carbohidratos totales:** se aplicó el método de Dubois y cols (1956) empleando glucosa 10 µM como patrón.

- **Carbohidratos reductores:** se determinaron por el método de Somogy y Nelson, expresando los resultados como Mmoles equivalentes de glucosa (Somogyi, 1945).

- **Glucosa:** se cuantificó por el método enzimático con glucosa oxidasa/peroxidasa (Jorgensen y Andersen, 1973).

- **Proteínas solubles:** se aplicó el método de Bradford, empleando albúmina sérica bovina como patrón (Bradford, 1976).

- **Compuestos fenólicos totales:** se aplicó el reactivo de Folin Ciocalteu y los resultados se expresaron como cantidad equivalente de ácido gálico (Singleton y col., 1999).

- **Grasas totales:** se determinaron por métodos estándar con hidrólisis con HCl concentrado a reflujo, secado y extracción con éter etílico y evaporación (AOAC, 1980).

Para la determinación del valor nutritivo de la miel de caña y de los productos elaborados con la misma se realizó el cálculo por porción y por 100 g.

Grado de satisfacción y grado de aceptabilidad

El grado de satisfacción se determinó con una encuesta de prueba o escala hedónica que constaba de tres categorías: Me gusta; ni me gusta ni me disgusta y Me disgusta. El grado de aceptabilidad se obtuvo con una encuesta con preguntas cerradas (SI- NO) referidas al interés por los chicos en adquirir y consumir los productos alimenticios, como así también sobre cómo prepararlos.

Resultados

Se elaboraron de manera exitosa barras de cereal y galletas de naranja en los que la miel de caña fue el ingrediente principal. En la tabla 1 se presenta la composición química de la miel de caña.

Los tres productos presentaron características organolépticas satisfactorias, que se consignan en la tabla 2.

Cuantificación de nutrientes

La miel de caña es el producto que contiene mayor proporción de carbohidratos totales, seguida por la galleta y por último la barra de cereal. La galleta de naranja es la de mayor contenido proteico y lipídico, seguido de la barra de cereal en menor proporción. Al cuantificar los

Tabla 1 - Composición química de la miel de caña

FIJAMENTOS	CONTENIDO
Hidratos de Carbono	945,2g/l
Proteínas	33,8g/l
Nitrógeno	5,1 g/l
Fósforo	0,5 g/l
Potasio	1,2 g/l
Calcio	0,1 g/l
Magnesio	0,7 g/l
Hierro	0,1 g/l
Sodio	Trazas

Fuente: Cusumano (2008a)

Tabla 2 - Características organolépticas de las preparaciones diseñadas

Características organolépticas	Miel de caña	Barra de cereal	Galleta de naranja
Color	Marrón	Marrón	Dorado
Sabor	Suave	Suave	Suave
Aroma	Suave	Agradable	Agradable
Consistencia	Líquida	Blanda	Blanda

compuestos fenólicos se observó que el producto que los contenía en mayor concentración era la galleta, seguido de la barra de cereal y por último la miel de caña. Al evaluar los azúcares reductores (glucosa y fructosa) se pudo determinar que el alimento con mayor contenido, al igual que en el caso anterior, es la miel de caña, seguido por la barra de cereal y por último la galleta de naranja. Los resultados mencionados se sintetizan en la tabla 3.

Valoración nutricional

La galleta de naranja resulta ser la preparación con mayor contenido calórico por cada 100g de preparación, luego aparecen en menor proporción la barra de cereal y la miel. En la tabla 4 se resumen los resultados obtenidos. Al realizar la valoración nutricional de las porciones de la miel y sus subproductos se observa que la suma de las mismas cubre más del 10% de las calorías de la dieta de los escolares, teniendo en cuenta que el promedio de RDA de chicos de ocho a diez años es de 1830 Kcal, según la FAO/OMS. En la tabla 5 se incluyen las calorías por porción de cada preparación y el porcentaje de RDA que cubren en los escolares.

Tabla 3 - Cuantificación de macronutrientes, en gr/100gr/ml

	Azúcares totales	Azúcares reductores	Proteínas	Grasas	Compuestos fenólicos
Miel de caña (g/100g)	79,00	71,00	0,22		0,10
Barra de cereal (g/100g)	59,00	37,00	7,50	6,4	0,14
Galleta de naranja (g/100g)	48,00	25,00	9,30	12,9	0,58

Tabla 4 - Valoración nutricional de las preparaciones elaboradas, en gr/100g/ml

	Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas	Calorías c/100g	Calorías por porción
Miel de caña	79	0,2		317	63,3 (20g)
Barra de cereal	59	7,5	6,4	324	97 (30g)
Galleta naranja	48	9,3	12,9	345	52 (15g)

Tabla 5 - Porcentaje de RDA que cubren las preparaciones

Preparaciones	Calorías por porción	%VD
Miel de caña	63,30	3,45
Barra de Cereal	97,00	5,30
Galleta de naranja	52,00	2,84
Total	212,30	12

Aceptación y satisfacción de los productos

Las tres preparaciones resultaron satisfactorias en la población encuestada (miel 94%, barra 97% y galleta 87% de "me gusta"). Asimismo, las tres preparaciones son aceptadas por los escolares, ya que el 83% de los niños encuestados afirmó que le gustaría llevar a la escuela la miel y los productos elaborados con ella. Un 93% afirmó que le gustaría encontrar estas tres preparaciones en los kioscos y aprender a prepararlas.

Discusión

La miel de caña es un alimento no muy conocido en nuestro país. Tampoco se conocen las propiedades benéficas de su consumo y su relación con la salud humana. Por otro lado, no es un producto que se encuentre fácilmente en el mercado local, sino que sólo se consigue en puestos regionales ubicados en su mayoría en zonas alejadas de nuestra provincia. Es un alimento natural, que no ha sido manipulado por el hombre en el proceso de refinación, por lo que conserva la mayoría de los nutrientes presentes en la caña de azúcar.

Desde el punto de vista nutricional, presenta un alto nivel de hidratos de carbono, por lo que puede ser considerado un alimento energético. Es rico en vitaminas del complejo B y minerales como el hierro, magnesio, cobre y potasio (Tabla 1). Lo pueden consumir personas vegetarianas, los que generalmente evidencian bajos valores séricos de hemoglobina, ya que esta miel contiene altas concentraciones de hierro. Del mismo modo, pueden incluirlo en su alimentación los niños, embarazadas y personas que padecen de anemia.

Otra característica de la miel de caña es su alto índice glucémico, definido como aquel que mide la glucemia o incremento de la glucosa en la sangre tras ingerir un alimento. Debido a ello, los individuos que padecen patologías como diabetes I y II, intolerancia a la glucosa, dislipemias y obesidad deben restringir o moderar su consumo.

Una de las preparaciones –la galleta de naranja– se elaboró con jugo de naranja, que contiene vitamina C o ácido ascórbico, que actúa como factor facilitador para la absorción de hierro, uno de los minerales que está en mayor proporción en la miel de caña. Sin embargo, cabe aclarar que durante el proceso de horneado puede perderse parte de esta vitamina.

Asimismo, en la barra de cereal se incluyeron frutos secos como la nuez o semillas de lino, los cuales aportan un alto nivel de ácidos grasos esenciales –que el organismo no sintetiza– necesarios para las funciones vitales del mismo.

La miel de caña es un alimento que permite un fácil manejo en la cocina. Empleándola en diferentes medidas y proporciones se pueden elaborar diversas recetas, lo que permite varias formas de consumo.

Agradecimientos

Este trabajo es la síntesis de la Tesis de Licenciatura en Nutrición de Agustina Manservigi. Forma parte del proyecto de desarrollo de productos agropecuarios regionales del INTA, institución que participó activamente en la provisión de los materiales y elaboración de la miel, así como en el financiamiento de este trabajo. También se ha incluido en el proyecto de investigación de la Unsta "Diseño de alimentos novedosos en base a productos regionales o poco conocidos".

Bibliografía

- AOAC (1980). Standard 14.059. Official methods of analysis of AOAC International. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, EE.UU.
- Bradford M.M. (1976). "Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding". *Analytical Biochemistry*, 72, 248-254.
- Cusumano C.O. (2008b). Proyecto: "Promoción de la Organización y Desarrollo Integral de los Pequeños Productores Cañeros de los Departamentos de Simoca y Monteros de Tucumán".
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Ribers P, Smith F. "Colorimetric methods for determination of sugar and related substances". *Analytical Chemistry* 28:350-356; (1956).
- Ferrari C., Macera G. (2006) "Azúcar- análisis de la cadena alimentaria". Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
- IDEP (2011). "Guía de oferta exportable de Tucumán 2011/12". Instituto de Desarrollo Productivo de Tucumán.
- Romero E.R., Digonzelli P.A., Scandaliaris J. (2009). "Manual del cañero". Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.
- Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. (1999). "Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent". *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.
- Somogyi NA. "A new reagent for the determination of sugar". *Journal of Biological Chemistry* 160:61-63; (1945).

Sitios visitados en internet:

- <http://www.msal.gov.ar>
- www.alimentosargentinos.gov.ar
- www.eeaoc.org.ar
- www.idep.gov.ar