



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

EVALUACIÓN SOBRE EL EFECTO DE LA INULINA EN LA GLUCOSA DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2.



IBAGUÉ, TOLIMA, COLOMBIA

DICIEMBRE 20 DE 2007

CARRERA 4 ESTADIO No 39-153 Barrio santa Elena, Ibagué, Tolima, Colombia TEL 0982705367 - 3164719970

IBAGUE TOLIMA COLOMBIA., www.cinafrix.com



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

EVALUACIÓN SOBRE EL EFECTO DE LA INULINA EN LA GLUCOSA DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2.

MD. M. BOBADILLA ¹: Medicina general, Universidad de Manizales, Director médico de Investigación, Medico IPS Santa Sofía del Tolima, Ibagué Tolima Colombia.

Ing. Víctor Hugo Salazar Mendoza ². Investigador de Plantas funcionales

RESUMEN.

En la actualidad se viene generando gran interés por las plantas funcionales, dentro de esta línea se encuentra el Yacon, *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl. H. Robinson.), de la familia Asteraceae, debido a la alta concentración y al efecto de los fructooligosacáridos (FOS), Tipo Inulina que posee, fibra con propiedades benéficas para la salud, principalmente efecto positivo sobre el Páncreas y el sistema digestivo.

En términos generales, los carbohidratos representan alrededor del 90 % del peso seco de las raíces recién cosechadas, de los cuales entre 50 y 70 % son FOS, las hojas poseen mayor contenido de inulina lo que las hace importante para las personas con diabetes tipo 2, en su control metabólico de la glicemia. El yacón podría representar una alternativa en el diseño de dietas hipocalóricas para diabéticos por su reducido contenido calórico, debido a que no tiene incidencia en el aumento de los niveles de glucosa en la sangre, y hasta el momento la literatura científica, no ha reportado ningún efecto colateral negativo, al contrario presenta efectos benéficos en el sistema digestivo, y para la asimilación de calcio en el sistema óseo.

¹ **Bobadilla R. Marco.** Medico Investigador, Ips Santa Sofía Del Tolima

² **Salazar M., Víctor Hugo,** Trabajo de Investigación: Perspectivas agroindustriales del Yacon en Colombia: uso alimenticio, medicinal como fuente de Inulina, Ibagué, Tolima Colombia 1999, pag 63., Organización Milenio Verde

Trabajo de Investigación: Recuperación del Yacon en Colombia: Ibagué, Tolima Colombia 1999, pag 52. Organización Milenio Verde



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

OBJETIVO.

Medir la glicemia de pacientes diabéticos tipo 2, para determinar el efecto de la Inulina sobre la glucosa en la sangre después de la ingesta de Te de YACON.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Estudio abierto controlado en la IPS SANTA SOFÍA DEL TOLIMA.

TRATAMIENTO.

Composición: Te de YACON. **50% de inulina**, 6-7% proteína, 0,40% grasa, 4-6% fibra (información nutricional en 100 gr). Fuente CIP 2003.

Dosis: 2 a 3gr día (1gr 3 veces al día).

Duración: 1 mes (con la posibilidad de continuar por 2 meses o más).

Criterios de selección. Prueba piloto con 10 pacientes a la azar con diagnóstico de DM2 de más de 2 años en tto con hipoglicemiantes orales o insulina mal controlados, rango de glicemia previa 120 a 300 mg/dl.

Criterios de no selección. Pacientes DM2 de Novo, Pacientes controlados glicemia menor de 110mg/dl.

Clasificación Aprobada por la OMS.

La glicemia normal es de 70 a 110 mg/dL (0,7-1,1 gramos por litro de plasma).³

³<http://www2.ing.puc.cl/~iee3802/cap2.pdf>



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

- **La diabetes de tipo 1** (antes conocida como diabetes insulino dependiente o de inicio en la infancia) se caracteriza por una ausencia de la producción de insulina. Sin la administración diaria de insulina exógena, este tipo de diabetes lleva rápidamente a la muerte.
 - Sus síntomas, que pueden aparecer bruscamente, consisten en una producción excesiva de orina (poliuria), sed (polidipsia), hambre constante, pérdida de peso, alteraciones visuales y fatiga.
 -
- **La diabetes de tipo 2** (antes conocida como diabetes no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta) se debe a que el organismo no utiliza eficazmente la insulina. El 90% de los diabéticos del mundo padecen diabetes de tipo 2, que se debe en gran parte a la inactividad física y al peso corporal excesivo.
 - Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes de tipo 1, pero menos acentuados. En consecuencia, es posible que la enfermedad sólo se diagnostique varios años después de su inicio, una vez que ya han aparecido sus complicaciones.
 - Hasta hace poco este tipo de diabetes sólo se observaba en los adultos, pero ahora también empieza a verse en niños obesos.
 -
- **La diabetes gestacional** es la hiperglicemia que se identifica por vez primera durante el embarazo.
 - Sus síntomas son similares a los de la diabetes de tipo 2, pero suele diagnosticarse por las pruebas realizadas durante los exámenes prenatales, más que por la manifestación de síntomas.

Las alteraciones de la tolerancia a la glucosa y de la glucemia en ayunas son trastornos de transición entre la normalidad y la diabetes. Los pacientes con estos trastornos tienen mayor riesgo de progresar hacia la diabetes de tipo 2, aunque esto no es inevitable.⁴

⁴ Fuente <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es>



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

Criterios de no inclusión. Pacientes con DM2 con infecciones activas establecidas por laboratorio clínico y examen médico.

MÉTODOS. Se realiza glucometria previa al inicio y se controlaran semanalmente con glucometrias por 4 semanas. Los resultados serán analizados por medico general en asesoría con un Médico Especialista en medicina interna. (Dr. Bobadilla y Dr. Oviedo).

RESULTADOS.

	INCLUSIÓN	VISITA FINAL (1 MES DE TRATAMIENTO).
Número de pacientes	10	8
Numero de Glucometrias tomadas	32	40
Numero de Glucometrias no tomadas	8	8

Los resultados de la prueba inicial en pacientes diabéticos, evidencio una disminución significativa en los pacientes con glicemia mayor de 120, en promedio de 51 mg dl, con una dosis de 2gr y 3gr al día en las tres primeras semanas de consumo del té de YACON (tabla 1 y 2).



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

TABLA 1

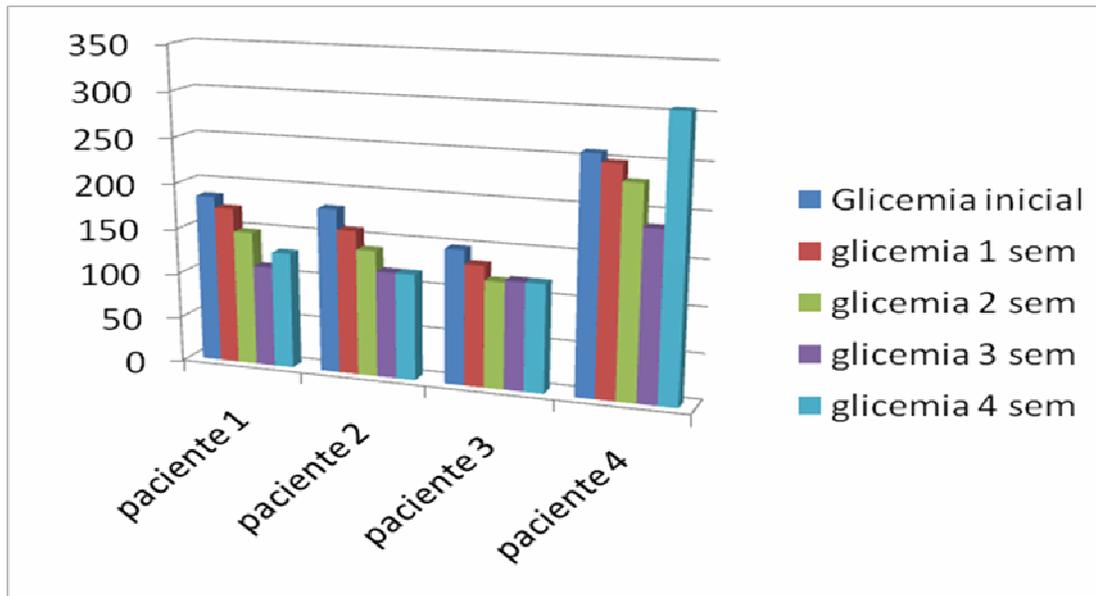
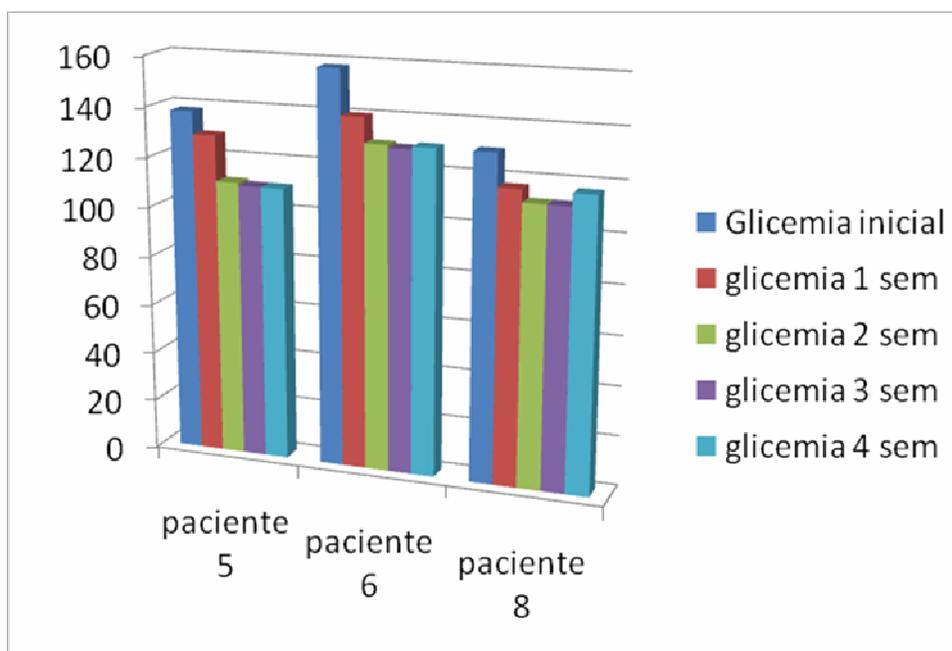


TABLA 2



ANÁLISIS

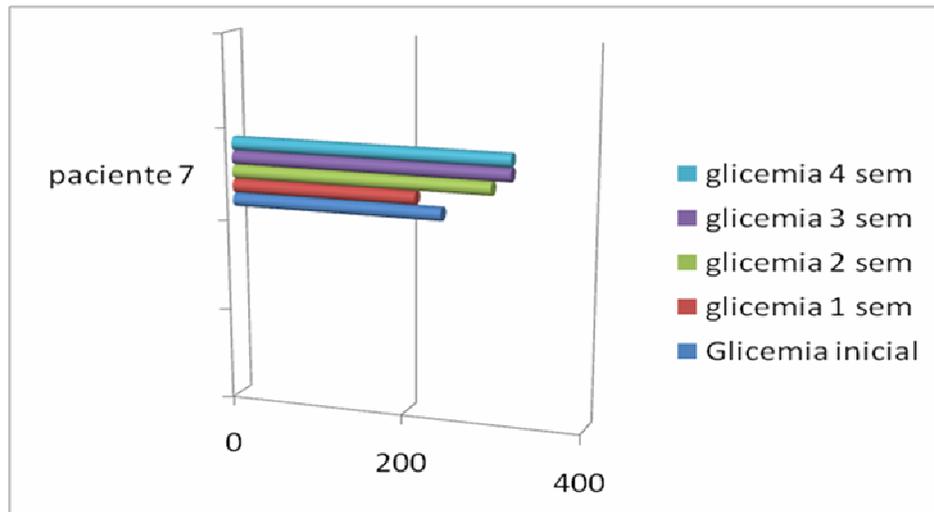
PROBLEMAS DURANTE LA INVESTIGACIÓN:

1. Paciente número nueve abandona el consumo por hipoglucemia secundario a la aplicación de altas dosis de insulina y tomar 1gr de te dosis única, según manifestó el paciente, **indicación no recomendada por parte médica en el estudio, paciente no siguió las recomendaciones dadas.**
2. Paciente cuatro no logra cumplir metas de una alimentación adecuada para un paciente diabético, la última semana el nivel de glicemia se descontroló

según información dada por el paciente aumento en el consumo de almidones y azúcares.

3. Paciente siete se tomó por una semana el té dos y tres veces al día a la segunda semana no tomó la medicación según indicación médica, no realizaba dieta, no se tomó dosis recomendada de 3 gr al día, presento depresión y stress familiar por problemas familiares, ajeno al consumo del té. *Paciente con pésimo control de su diabetes (Grafico 1).*

GRAFICO 1





CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

LOS RESULTADOS DE SE CLASIFICARON DE ACUERDO AL NIVEL DE GLICEMIA

Tabla 3. PACIENTES CON GLICEMIA DE 200-150 MG/DL

PACIENTE	GLICEMIA INICIAL	GLICEMIA FINAL	REDUCCIÓN MG/DL	DOSIS
1	185	128	57	3 gr día
2	181	117	64	3 gr día

Tabla 4. PACIENTES CON GLICEMIA DE 150-110 MG/DL

PACIENTE	GLICEMIA INICIAL	GLICEMIA FINAL	REDUCCIÓN MG/DL	DOSIS
3	148	119	29	3 gr día
5	138	111	27	2 gr día
6	158	150	8	3 gr día
8	130	112	18	2 gr día

Tabla 5. PACIENTES CON GLICEMIA MAYOR 200 MG/DL

PACIENTE	GLICEMIA INICIAL	GLICEMIA FINAL	REDUCCIÓN MG/DL	DOSIS
4	358	186	72	Mal control de dieta
7	239	315	-76	Tratamiento incompleto, no medicación, no dieta



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

Tabla 6. PROMEDIO FINAL

NIVEL DE GLICEMIA (MG/DL)	MG/DL PROMEDIO
MAYOR DE 200	72
200-150	60.5
150-100	20.5
PROMEDIO FINAL	51 mg/dl.

CONCLUSIONES.

1. Independiente de la glicemia inicial se observó disminución de glucosa en los pacientes diabéticos después de la ingesta del té de yacón a las dosis recomendadas, con un promedio de 51 mg/dl en las primeras tres semanas del estudio.
2. Los pacientes que realizaron cuidados básicos en la alimentación, ejercicio y toma de su medicación disminuyeron más rápidamente la glicemia y se mantuvieron estables a la cuarta semana.
3. Se deben mantener los cuidados básicos en la dieta y medicación como mínimo para obtener buenos resultados con la ingesta del té de yacón y sostener los niveles adecuados de glicemia en el paciente.
4. Se recomienda realizar una investigación de mayor tiempo y con más pacientes para determinar la dosis de mantenimiento después de 2 o más meses y el posible ajuste médico de los fármacos para la diabetes en estas personas.
5. Los resultados de seguridad de este estudio solo son aplicables a la composición concreta de este preparado ya que en otros productos la cantidad de inulina puede variar.



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

INVESTIGADORES.

Medico. Marco Johanny Bobadilla Reyes. Medicina general. Universidad de Manizales.

Ing. Víctor Hugo Salazar Mendoza. Investigador de Plantas funcionales

Colaboradores

Fabio Armando Medina C. Biólogo, especialista en microbiología en alimentos

Alirio Mayorga Ampudia. Auxiliar de enfermería. IPS Santa Sofía

AGRADECIMIENTOS.

Mónica piedad pacheco García. Gerente IPS Santa Sofía del Tolima.

Diabéticos de Ibagué, Tolima, Colombia

Ibagué Tolima Colombia.

Copyright @ cinafrix Ltda. 2007



CINAFRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

BASES DE DATOS CONSULTADAS

Seminario, Juan/ Valderrama, Miguel & Manrique, Iván. 2003. “El Yacón: Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio”. Departamento de Comunicación y Difusión del Centro Internacional de la Papa. Lima-Perú. pp. 1-57.

FAO, www.fao.org, An information bulletin on Non-Wood Forest Products, March 2003, Boletín 10, ISSN 1020-3435, Cultivos andinos para el desarrollo socio económico: Yacon et all.

FAO, www.fao.org, **La biotecnología para la conservación y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos andinos subexplotados Por Juan Izquierdo (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe) y William Roca (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT).**

ONU, UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION Investment and Technology Promotion Branco, Investment and Technology Promotion Branch in cooperation with the Center for Science and High Technology (ICS-UNIDO) The Future of Products of the Andean High Plateau and Central Valleys October 2006 , Consultant: Mahabir P. Gupta, Ph.D.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA: Yacón - Ficha Técnica (CIP), Iván Manrique, Michael Hermann y Thomas Bernet www.cipotato.org/artc/cipcrops/fichatecnicayacon.pdf, ISBN 92-9060-243-0, Diciembre 2004, Lima, Perú,

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO (CAF) Caracas, Venezuela: ANÁLISIS DE MERCADOS PARA LA UTILIZACIÓN DE PLATAFORMAS DE BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN ANDINA MEDIANTE APLICACIONES DE TECNOLOGÍA, **BIOTECHNOLOGY CENTER OF EXCELLENCE**

CNN, EN ESPAÑOL www.cnn.com/español. El yacón, una dulzura para todos y sin vedas para los diabéticos, Copyright 11-25/ 2003 Reuters Limited. Derechos Reservados.

GRAU A & REA J. 1997. Yacon. *Smallanthus sonchifolius*. (Poepp. & Endl.) H. Robinson. In: Hermann, M. & J. Heller (eds): Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca, yacon. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 21. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, p. 199-242.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA, www.cipotato.org., VALORIZACION DE LOS RECURSOS GENETICOS ANDINOS, William Roca e Iván Manrique División de Recursos Genéticos Centro Internacional de la Papa (CIP) Simposio Avances y Perspectivas de la Genética en el Perú Universidad Ricardo Palma Lima, Marzo 15–17, 2006



CINA FRIX CIA & LTDA.

NIT: 900 08 98 65 - 1

ESTUDIO DE LA TOXICIDAD AGUDA ORAL DE SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS (YACÓN),
Publicación enviada por Dr., Manuel González Morales y Otros Autores
e-mail: farma@crystal.hlg.sld.cu, Código ISPN de la Publicación: EEkAuZIFpyxIJifsMV, Publicado
Sunday 16 de October de 2005

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
www.iicaeducacion.org.co, RESUMEN INFORMATIVO, 01-01-2002 al 25-02-2007, El yacón: Una
nueva alternativa en la prevención y tratamiento de la salud, (Miguel Enrique Castillo Alfaro y Silvia
Angélica Vidal Melgarejo. 15/02/05)

MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL PERU www.minag.gob.pe. Producción de yacón en e
importancia económica para el desarrollo socioeconómico del Peru.

PAGINA DE CONSULTA MEDICA A NIVEL INTERNACIONAL,
[HTTP://RESOURCECENTER.OVID.COM/](http://RESOURCECENTER.OVID.COM/), [HTTP://GATEWAY.UT.OVID.COM](http://GATEWAY.UT.OVID.COM), **La Inulina** en el
tratamiento medico de: diabetes, cáncer gástrico, cáncer de Colon;

REDMUNDIAL DE CIENTIFICOS PERUANOS, I CONGRESO INTERNACIONAL DE
CIENTIFICOS PERUANOS, 2 – 5 ENERO DE 2003, LIMA PERU, WWW.RMCP.ORG, MA066 -
Industrialización y usos potenciales del yacón (Smallanthus sonchifolius), Manrique, Ivan;

SCIELO, *Public health, Revista Panamericana de Salud Pública, Print ISSN 1020-4989 Rev
Panam Salud Publica vol.2 n.4 Washington Oct. 1997, © 2007 Organización Panamericana de la
Salud, Organización Panamericana de la Salud, Programa de Publicaciones (DBI/E), 525 Twenty-
third Street, NW, Washington, DC 20037, EUA, Fax: (202) 338.0869: **la Inulina***

SEGUNDO SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE PLANTAS MEDICINALES Y FITOTERAPIA FITO
INSTITUTO DE FITOTERAPIA AMERICANO .Al servicio de la investigación, conservación y
difusión del conocimiento de las plantas medicinales, 05- 08 de agosto, 2004 LIMA PERU

TUCUMAN BIOLOGY SOCIETY (Asociación de Biología de Tucuman) Abstracts from de XXII
Annual Scientific Meeting October, 27-29, 2005: **HYPOGLYCEMIC ACTIVITY OF SEVERAL**

EXTRACTS AND SUB-EXTRACTS OF SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS LEAVES Cabrera W1,
Genta S, Muro C, Cataln C, Grau A, S.nchez S. Inst. Biolog.a and Inst. Qu.mica Org.nica, Fac.
Bioquímica, Química y Farmacia, Lab. Investigaciones Ecológicas Las Yungas, U.N.T. Tafi del
Valle, Tucuman, ARGENTINA, BIOCELL, 2006, 30(1): 163-230 ISSN 0327 – 9545, PRINTED IN
ARGENTINA

UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA, PERU. www.lamolina.edu.pe, Procesos agroindustriales
del Yacón: mermelada de yacón, jaleas, dulces, etc.,

CARRERA 4 ESTADIO No 39-153 Barrio santa Elena, Ibagué, Tolima, Colombia TEL 0982705367 - 3164719970

IBAGUE TOLIMA COLOMBIA., www.cinafrix.com