

## **¿Pueden las hojas de Coca contribuir a mejorar la nutrición en la población andina?**

### RESPUESTA A COMENTARIOS Y OPINIONES DE LA APEHCOCA

Dra. Mary Penny.<sup>1</sup>

Dr. Alfonso Zavaleta<sup>2</sup>

Dr. Franklin E. Alcaraz<sup>3</sup>

En respuesta a los comentarios y “observaciones” planteadas por la APEHCOCA ([http://www.apehcoca.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=85&Itemid=1](http://www.apehcoca.org/index.php?option=com_content&task=view&id=85&Itemid=1)), al estudio **¿Pueden las hojas de Coca contribuir a mejorar la nutrición en la población andina?** Publicado por **Penny, Zavaleta A, Lemay M, Liria M, Huaylinas M, Alminger J, Mc Chesney, Alcaraz y Reddy en Food and Nutrition Bulletin 2009, 30(3): 205-216, los autores damos a conocer nuestra opinión acerca de las observaciones planteadas.**

En el estudio se investigó específicamente el valor nutricional de la hoja de coca y el polvo de hoja de coca –“harina de coca”- que viene siendo promocionado como alimento.

#### **1.- No señala si las muestras recogidas son de procedencia orgánica o han sido fumigadas y abonadas con agroquímicos.**

En la sección materiales y métodos- suministro de la muestra- se indica la forma de obtención de muestras de hoja de coca de valles de siete diferentes regiones del Perú: las muestras de hoja de coca secada al sol y lista para su consumo tradicional fueron adquiridas de proveedores locales en siete valles cocaleros. Ninguna muestra fue comprada como “coca orgánica”, y fue adquirida tal cual. No constituyo objetivo del estudio diferenciar coca orgánica de otras hojas de plantas de coca. La muestra de polvo de hoja de coca micropulverizada es producida por ENACO, a partir de hoja de coca acopiada en los valles de Quillabamba, Kosñipata, Trujillo, Ayacucho, Huánuco, Ayacucho, Juliaca (<http://www.enaco.com.pe/oficinav/faq.php>).

Para el estudio químico no se requería identificar antecedentes de fumigación. No se determinaron pesticidas ni plaguicidas en las muestras.

#### **2.- No aclara si la muestra comprada a ENACO ha sido irradiada.**

El rotulado de la muestra comercial analizada no indica haber sido sometida a irradiación. Es necesario indicar que la irradiación no afectaría los componentes analizados en el caso que este tratamiento fuese aplicado. Debe notarse que la muestra de polvo de hoja de coca obtenida de ENACO no presento diferencias significativas en sus componentes cuando se comparó con las otras muestras de hoja de coca analizadas, luego del ajuste a peso seco.

---

<sup>1</sup>Médico, Instituto de Investigación Nutricional, Lima ,Perú

<sup>2</sup> Medico Farmacólogo, Jefe Área de Investigaciones de Cedro, Profesor Principal Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia.

<sup>3</sup>Medico DSM. MPS Director Ejecutivo del Centro Latinoamericano de Investigación Científica (CELIN BOLIVIA)

### **3.- Las hojas han vuelto a ser deshidratadas, en qué condiciones y a qué temperatura?**

Las muestras de hojas de coca adquiridas en las diferentes regiones fueron deshidratadas en horno a temperatura de 37 grados centígrados durante 48 horas.

### **4.- ¿Porqué la harina o polvo de coca adquirida a ENACO solo contiene 4.63% de humedad frente a un promedio mayor de 9% de las 7 procesadas?**

Las humedades mencionadas son las humedades encontradas en las muestras tal como se adquirió. Todos los resultados reportados en el artículo están expresados en relación al peso seco para permitir comparar las diferentes muestras estudiadas. Es evidente que el producto comercial ha sido sometido a un proceso de mayor desecación que le permite un mayor tiempo de vida. Sin embargo, esta variable no afecta la concentración de los componentes, tal como se puede ver en las tablas del artículo.

### **5.- ¿Varió la humedad y calidad de la muestra luego del traslado disperso a los laboratorios de Francia, Inglaterra, Suecia, Canadá y Estados Unidos?**

La humedad no vario. Las muestras fueron empaquetadas en bolsas plásticas selladas, cuya integridad fue verificada en cada uno de los laboratorios analíticos a su recepción. Como hemos comentado antes, todos los resultados están expresados en relación al peso seco para permitir comparar entre muestras de diferentes humedades.

### **6.- ¿Por qué se comparan la muestra micropulverizada (ENACO) con las otras 7 muestras, de 0.5mm de tamaño y de base húmeda tan dispar? Si la mayor cantidad de muestras no fue micropulverizada no se puede sacar conclusiones comparativas ni de su uso oral directo.**

Una de las fortalezas del estudio, a diferencia de estudios anteriores, es que se obtuvieron muestras de diferentes fuentes (Enaco y mercados locales) de una variedad de áreas geográficas del país, para tener mayor representatividad de la hoja de coca tal como puede conseguir el consumidor. Los resultados demuestran que había poca variación en la mayoría de los componentes analizados en las diferentes muestras. La muestra comercial (Enaco, polvo de hoja) tiene las mismas concentraciones cuando se ajusta por valor de peso seco.

El empleo de la comparación de datos en peso seco, es una metodología estándar para la comparación de la composición de alimentos.

La harina, o polvo de coca, es un derivado de la molienda de las hojas o de otras partes de la planta de coca. La "micropulverización" no cambia los contenidos de componentes químicos de la hoja de coca molida. Las conclusiones se basan en las cantidades consumidas en el uso tal como esta siendo recomendado por los que venden o promueve su consumo.

Se concluye que en las dosis (o raciones) que se emplean en la comida, la hoja de coca no ofrece ventajas nutricionales para el poblador andino, y que la presencia de los alcaloides constituye un riesgo para la salud. Una conclusión similar se ha planteado para el consumo de una a dos cucharadas diarias de harina de coca (dosis máximo diaria recomendada por las casas naturistas y las etiquetas de estos productos)

### **6.- Observación sobre la extracción de cocaína de las muestras: la cocaína de la harina de coca se extrae eficientemente en un medio alcalino como el bicarbonato de sodio o si se hierve unos minutos (Dr. Teobaldo Llosa, 2007). ¿La harina de coca analizada fue mezclada con una sustancia alcalina para analizar la cantidad de cocaína y sus efectos en el análisis de los nutrientes?**

Existen diferentes formas de consumir la hoja de coca:

- En el coqueo, donde se adiciona un agente alcalino (cal) para favorecer la absorción de la cocaína por la mucosa de la boca, (que es a lo que se refiere el Dr. Llosa)

- En el uso como supuesto alimento, adicionándolo a la dieta, donde no se usa ningún alcalino.

En el análisis que se realiza en el laboratorio químico, se procede a extraer los alcaloides, entre ellos la cocaína, utilizando solventes químicos y métodos que no alteran su composición ni su contenido original. Con el método seleccionado se obtuvieron los alcaloides presentes en la hoja de coca o en el polvo de hoja de coca, mediante extracción en Soxhlet (aparato para destilación) a temperatura controlada, utilizando como solvente el cloruro de metileno, un solvente que permite extraer los alcaloides sin alterarlos. Una pequeña cantidad del extracto Soxhlet se disolvió en proporción 1/10 con cloroformo y se sometió a cromatografía de gases con detector de Masas.

**7.- "Cuando hablan del uso del metanol, no toman en cuenta que las altas temperaturas destruyen la molécula de la cocaína. La combinación de cocaína con alcohol produce el metabolito "cocaetileno", pues el etil éster de ecgonina es un producto metabólico del cocaetileno y el anhidroecgonina metil éster es el producto de la pirólisis de la cocaína, por lo que las cantidades encontradas no tienen mayor significado toxicológico" (comentario vertido por Dr. Teobaldo Llosa analizando el estudio de la Dra. Penny).**

Existen tres afirmaciones incorrectas en esta sentencia:

- 1) Que hemos utilizado metanol. El cloruro de metileno utilizado en nuestro análisis (in vitro), es un compuesto químico totalmente diferente al metanol, que no hemos utilizado en la extracción de alcaloides.
- 2) Que cuando se metaboliza metanol (in vivo en el ser humano), con cocaína se produce cocaetileno. El cocaetileno se produce en el cuerpo cuando se consumen simultáneamente cocaína con etanol, un alcohol diferente al metanol cuyo metabolismo en el cuerpo humano no produce cocaetileno. El metanol es un veneno para el ser humano y [puede ocasionarle la muerte.
- 3) El etil éster de ecgonina es un producto metabólico del cocaetileno. Esta afirmación es falsa.

Esta serie de supuestos falsos, que culmina en la supuesta formación in vivo de etil éster de ecgonina (producto no tóxico), los lleva a una conclusión equivocada: que la cocaína encontrada en el estudio no tiene mayor significado toxicológico.

En nuestro estudio solo medimos el contenido de alcaloides en las hojas y polvo de hoja de coca lista para comer. Nuestros comentarios sobre la toxicidad se basan en la evidencia publicada en la literatura que muestra que varios de los alcaloides que nosotros reportamos en la hoja de coca presentan efectos tóxicos a nivel hepático, cardíaco y sobre el sistema inmune en humanos y animales.

**8.- La afirmación del Dr. Teobaldo Llosa "el trabajo de la Dra. Penny: "no es un estudio metabólico"**

La afirmación del Dr. Llosa es correcta. Lo incorrecto es plantear que este es un estudio "metabólico" – metabólico??- cuando los autores no lo indican. En el estudio se presentan los valores de los componentes químicos detectados por laboratorios analíticos reconocidos de diferentes países, mediante análisis proximal, contenido de aminoácidos, proteínas, y minerales. El estudio reporta la presencia de antinutrientes ácido oxálico, ácido fólico, polifenoles y fibras, los que son importantes agentes inhibidores de la absorción de diferentes iones como el calcio, el zinc, fósforo y el hierro. También se reportan los contenidos de alcaloides y se compara las concentraciones de minerales en hoja seca de coca versus otras hojas comestibles.

El estudio del Dr. Collazos al que se alude tenía como objetivo verificar si los carotenoides (Vitamina A) de la hoja de coca se absorbían en el coqueo. El estudio de Collazos reportó que los carotenoides de la hoja de coca se absorbían en el coqueo y se podían medir en la sangre de los coqueros.

Nuestro estudio no tuvo ese objetivo. Su objetivo ha sido evaluar si la hoja de coca tiene un valor nutricional especialmente como complemento a la dieta de la población andina, y compararlo con las cantidades de diferentes componentes químicos reportado en el estudio de Duke Aulik y Plowman (1975) ("Estudio de Harvard").

**9.- Demostrar que otras plantas tienen más calcio que la coca no es importante porque nadie las come a diario ni en la cantidad que se usa la coca (30 a 50 gramos diarios) así que esos son argumentos tontos y prejuiciados”(Idem).**

Se ha afirmado que la hoja de coca es maravillosa porque contiene gran cantidad de calcio, incluso se afirma que tiene más calcio que la leche y algunos aventuran el cambio de la leche por hoja de coca en la alimentación infantil y pre-escolar. Para demostrar estas afirmaciones es necesario realizar análisis que demuestren o rechacen lo afirmado. Los investigadores no tienen prejuicios, solo muestran los resultados objetivos de los análisis.

Las cantidades que se usa para los cálculos del consumo son basadas en las recomendaciones presentes en los rotulados y en las cantidades recomendadas por los comerciantes de estos productos y la cantidad de porciones de alimentos con agregado de polvo de hoja de coca basados en cantidades de consumo normal para niños. La cantidad mencionada: 30 a 50 gramos refiere al coqueo y no se recomienda ingerir estas cantidades por la toxicidad de los alcaloides presentes en la harina de coca. El coqueo no es alimentación y es muy distinto del consumo alimentario. En las cantidades de hoja de coca que se recomienda, 3 a 5 gramos al día de polvo para consumo, son iguales o menores de las cantidades que puede consumir de hierbas como orégano o culantro o vegetales como espinaca.

En estas cantidades a la luz de los resultados de nuestro estudio es evidentemente falso que la hoja de coca sea muy nutritiva por sus contenidos de calcio.

El aporte de calcio diario es de 5 veces menor que el que se puede obtener con un vaso de leche fresca. Esta cantidad es grandemente menor que los requerimientos mínimos diarios de calcio para los diferentes grupos etéreos humanos. Si a este aspecto le sumamos la presencia de los antinutrientes que inhiben la absorción de calcio presentes en la hoja o el polvo de hoja de coca, la absorción de la poca cantidad de calcio que hay en la cantidad administrada diariamente por vía oral, la cantidad de calcio biodisponible sería aun menor.

**10. Hasta hace poco tiempo, el ÁCIDO FÍTICO, más conocido como fitatos, se consideraba antinutriente porque impedía la absorción de otros nutrientes. Hoy se valora su papel antioxidante, etc...**

En el estudio se demuestra por primera vez la presencia de ácido fítico (antinutriente) en cantidades que impiden la absorción de minerales, como el hierro presente en la hoja o polvo de hoja de coca. En el estudio se discute exclusivamente este rol en la nutrición.

**11.- Los polifenoles son sustancias propias de toda planta y cumplen una importante función antioxidante y protectora de las células. Se adaptan, para combatirlos, a las características de cada tipo de radical libre.**

Los autores no se preocupan por la existencia de uno o más antinutrientes en la hoja de coca. Solo presentan los resultados y discuten acerca de su rol como antinutrientes cuando se plantea su consumo por los seres humanos..

Se conocen alrededor de 8,000 polifenoles de las plantas estudiadas. Se encuentran frecuentemente en frutos, vegetales como la espinaca, las fresas y los arándanos, los cereales y algunas bebidas como el vino, el té o el café. Las clases químicas mayores incluyen a los ácidos fenólicos, los flavonoides, los estilbenos y los lignanos. (Kanti 2009)

Los polifenoles son metabolitos secundarios de las plantas, que participan en la defensa de ellas contra la radiación y la agresión por patógenos de plantas.

En los alimentos, los polifenoles pueden contribuir al sabor amargo, astringencia, color, sabor, olor y estabilidad oxidativa del alimento.

Los polifenoles son inhibidores de la absorción del Hierro, por lo que se incluyen dentro del grupo de sustancias antinutrientes. (Kanti 2009). En nuestro estudio se detectó la presencia de polifenoles, los que fueron medidos y se demostró que se encuentran en cantidades suficientes para disminuir la absorción del hierro de la dieta. En el estudio no se especula sobre otros posibles efectos no nutricionales de estos polifenoles (Ej: efecto antioxidante), los que no hemos estudiado específicamente.

Para el efecto antioxidante, algunos plantean que varios de los polifenoles descritos en la literatura, tienen acción antioxidante in vitro o in vivo, y que por ello se deberían utilizar para "retardar el envejecimiento", disminuyendo la formación de radicales libres citotóxicos (estrés oxidativo). Este tema se encuentra hoy en día dentro de un debate científico con defensores y detractores, quienes sostienen que el supuesto beneficio anti-envejecimiento de la ingesta de los principales polifenoles de la dieta (ej: Ácido Ascórbico o Vitamina C, Los Beta-Carotenos o el alfa-tocoferol) no sería tal y que al contrario serían contraproducentes estimulando el envejecimiento (Ballywell B. 2007).

En el caso particular de la hoja de coca, No hay ninguna evidencia que los polifenoles específicos que se encuentran en la hoja de coca tengan algún beneficio. Sin embargo, si hay evidencia de que los polifenoles detectados si actúan como antinutrientes y pueden reducir la absorción de hierro tal como se discute en el artículo.

## **12. LA FIBRA se ha reconsiderado su papel, reconociendo su importancia en el proceso digestivo... ..**

**Se actualizó su aporte de fibra soluble e insoluble, tan importante para superar uno de los males de la sociedad de consumo: trastornos digestivos y del colon.**

Nadie discute el rol de la fibra en la digestión y el estreñimiento. Tampoco nadie discute su rol como antinutriente. En el estudio se muestran las cantidades de fibras encontradas en los análisis. Las dietas andinas no carecen de fibra por lo cual recomendar comer hoja de coca por su pequeño aporte de fibra es irrelevante.

Asimismo, no es recomendable sugerir el uso de la hoja de coca o la harina de coca para el estreñimiento o trastornos del colon, debido a la presencia de otros compuestos tóxicos como los alcaloides ya conocidos.

## **13. Los oxalatos son sustancias naturales de las plantas. Los riñones excretan oxalatos en la orina. Si bien, aún la ciencia no encuentra beneficio directo al oxalato, ningún nutricionista se atreve a prohibir los siguientes alimentos ... .**

Los oxalatos son reconocidos agentes antinutrientes, capaces de impedir la absorción in vivo del calcio presente en los alimentos. Se encontraron cantidades elevadas de ácido oxálico en las hojas y harina de coca, por lo que se esperaría que in vivo se afecte la biodisponibilidad del calcio de las hojas y se redujera aun más la escasa cantidad de calcio administrada con la harina de coca.

Es verdad nadie, y tampoco nosotros prohibimos el consumo de los alimentos listados debido a su contenido de oxalato, pero tampoco no se recomienda como fuente de calcio

## **14.- Se comprobó el contenido de Vitamina D de la hoja de coca, que a la fecha no se tenía el dato.**

Se encontró trazas de vitamina D en algunas de 8 muestras. Pero en cantidades muy pequeñas por lo que su rol no es importante en la dieta.

## **15.- Se comprobó el extraordinario balance de aminoácidos para un adulto (aporte de reposición de nitrógeno).**

Falso, justamente se demuestra la deficiencia de un aminoácido esencial (Lisina) para adultos y niños en las proteínas de la hoja de coca, que demuestran una baja calidad proteica.

**16.- Se corroboró su aporte en antioxidantes: polifenoles y fitatos.**

No fue objetivo del estudio evaluar los supuestos efectos antioxidantes de los compuestos reportados, entre ellos los polifenoles y los fitatos.

En el artículo se reportan por primera vez estos antinutrientes en la hoja de coca y se discute ampliamente su rol reductor de la absorción de nutrientes esenciales y deficientes en las dietas andinas. No es recomendable su uso aludiendo a probables efectos "benéficos antioxidantes", ya que existen otros compuestos antioxidantes como la Vitamina E y C, que no se acompañan de componentes tóxicos como los alcaloides presentes en la hoja de coca.