

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
(Universidad de Perú, Decana de América)
Facultad de Medicina
Unidad de Post Grado
Sección de Educación Continua

Diplomatura: Terapias Alternativas

Módulo: Medicina Tradicional Peruana

Coordinadora: Dra. Mérida Aliaga

Trabajo Monográfico: **La coca como fuente de calcio**

Grupo:

Dra. Cecilia Melba Má Cárdenas

Nut. Victoria Pumacahua

Dra. María Luisa Véliz Arribasplata

Lima, 28 de octubre de 2007

INDICE

INDICE.....	2
INTRODUCCION.....	3
MARCO TEORICO	3
Definición.....	3
Referencia histórica.....	4
COMPOSICIÓN DE LA HARINA DE COCA.....	5
COSTO COMPARADO DEL CALCIO DE LA COCA CON ALIMENTOS DE USO HABITUAL.....	15
USOS NUTRICIONALES.....	17
USOS CLÍNICOS	18
CONCLUSIONES.....	18
RECOMENDACIONES	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
Anexo 1	21

INTRODUCCION

El presente trabajo monográfico se refiere al uso de la coca como fuente de calcio en consumo oral. Para el consumo oral existen dos formas: la masticación de las hojas (chacchado) y el consumo oral de la harina de coca. Esta investigación no se ocupará del uso ritual y tradicional de la hoja de coca.

Entre toda la diversidad de alimentos nutritivos del mundo andino, la coca es única en cuanto a su potencial de curar no solo el cuerpo y el alma, por esto es considerada planta maestra o sagrada.

MARCO TEORICO

Definición

Descripción botánica de coca¹.

Nombre científico: Erythroxyllum coca (Lamarck)

Sinónimos y variedades:

Erythroxyllum coca (Lamarck)

Erythroxyllum peruvianum (Prescott)

Erythroxyllum coca var coca (Prescott)

Erythroxyllum bolivianum (Burck)

Erythroxyllum peruvianum (Prescott)

Nombres populares: Arbusto de coca, árbol de la coca, Huánuco, Ipadú.

Clasificación

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Linales

Familia: Eritroxiliaceae

Género: Erythroxyllum

Especie: Erythroxyllum Coca (Lamarck)

Descripción: Arbusto que puede alcanzar una altura entre 1,5 a 6 metros en las condiciones de cultivo más favorables aunque no se les suele dejar que alcancen esta altura, especialmente por que dificultaría la recolección de sus hojas; para ello se les cortan las guías con el fin de conseguir que no lleguen a crecer más allá de los 2 metros.

El tallo tiene una corteza es rugosa, de color pardo rojizo. Tiene unas pequeñas flores asilares de color blanco-marfil de unos 2 cm. de diámetro con olor parecido a las

¹ <http://www.see-emc.net/FichasBot%C3%A1nicas/Plantas/Erythroxyllumcoca/tabid/187/Default.aspx>

almendras. La semilla "drupa" tiene forma ovoidal de 1 a 2 cm. de diámetro y color rojo cuando esta madura.

Las hojas están dispuestas en grupos de 7 en cada tallo normalmente. Su forma es ligeramente ovalada, oscilando su tamaño entre 4 y 8 cm. de largo por 2 a 4 cm. de ancho. Podemos definir las también como simples, alternas, oval-lanceoladas o elípticas, coriáceas y de color verde brillante. Su sabor es amargo y astringente, produciendo en la lengua una ligera sensación de embotamiento.

Hábitat: Las condiciones climáticas más idóneas son:

Altitud: 600 metros sobre el nivel del mar.

Temperatura anual media: 20°C

Humedad: 90 %,

Suelos: ricos en nitrógeno.

Ámbito geográfico: Se cultiva en la zona occidental de América del sur, que comprende el norte de Colombia, la región de Cochabamba en Bolivia y en Perú, sus laderas andinas a lo largo del Pacífico. Cualquiera de sus 200 variedades puede crecer en forma silvestre. Actualmente también se cultiva en Brasil, la India y Pakistán.

La harina de coca es producto de la pulverización de la hoja de coca. Hay tres tipos²:

- Sin tratamiento
- Sanitizada: se eliminan los posibles gérmenes con un procedimiento químico.
- Sin alcaloides: se eliminan los alcaloides.

Datos tradicionales rituales: uso histórico o referencias costumbristas del uso de la harina de coca como alimento o medicina. Solo un párrafo.

Referencia histórica



Follaje

Los habitantes andinos conocían esta planta y sus efectos desde épocas muy anteriores a la aparición del Imperio Inca. Los nativos la conocían como *hoja sagrada* por su expresa utilización entre los miembros de la casta superior de los nobles. Al parecer, el

² Paola Gonzáles de Villena- Andina Real – Productos naturales

uso de esta hoja estaba restringido entre el resto de la población, por lo que también tenía la categoría de *presente real* para recompensar servicios.

Las facultades provocadas por la hoja de coca se consideraban como un hecho sobrenatural y por ello estaba presente en actos funerarios, entre otros. La utilización de hoja de coca está arraigada en la cultura andina, que actualmente está representada por las poblaciones peruana, boliviana y colombiana.

La eficacia de la hoja de coca como estimulante fue reconocida por los españoles desde el mismo momento en que llegan a Sudamérica (siglo XVI) y luego sus efectos fueron descritos con lujo de detalles por los grandes viajeros foráneos del siglo XIX. Uno de ellos, el erudito historiador británico sir Clements R. Markham (1830-1916), recomendó el uso de la coca a todos los turistas y extendió esta recomendación a los miembros de los clubes de alpinismo de Europa. La cortesía de los establecimientos turísticos de la sierra peruana al ofrecerles una taza de infusión de coca a los visitantes de las serranías del Perú no es, desde luego, una "mala costumbre" indígena, sino una amable bienvenida moderna recomendada muy efusivamente por Alexander von Humboldt, D'Orbigny, Von Tschudi, Markham, Mantegazza, De Castelnau, Herndon, Gibbon, Squire, Marcoy y otros. El trueque del acto de *chacchar* la coca por el más refinado consumo de la infusión es una adaptación costumbrista cuya real efectividad es probada.

Datos científicos: información secundaria del uso de la harina de coca como alimento o medicina.

COMPOSICIÓN DE LA HARINA DE COCA

Química

Composición Química de la Hoja de Coca	
Informe N° 296-82-DQF/INN, Institutos Nacionales de Salud - Instituto de Nutrición, Universidad Peruana Cayetano Heredia	
Humedad, g%	9.21
Extracto seco, g%	0.79
Extracto etéreo, g%	4.53
Hidratos de Carbono, g%	49.62
Proteína Total (N x 6.25), g%	15.96
Proteína digerible (N x 6.25.), g%	12.39
Fibra cruda, g%	13.00
Cenizas, g%	7.68
Arena y Silíce, g%	1.55

Composición Química de la Hoja de Coca

Informe № 296-82-DQF/INN, Institutos Nacionales de Salud - Instituto de Nutrición, Universidad Peruana Cayetano Heredia

Caroteno, mg%	42.34
Tiamina, mg%	0.16
Riboflavina, mg%	0.88
Vitamina C, mg%	16.70
Niacina, mg%	26.00
Calcio, mg%	1550.7
Fósforo, mg%	209.7
Hierro, mg%	4.2
Sodio, mg%	0.59
Potasio, mg%	0.96
Alcaloides totales, g%	0.821

<http://www.delisse.ec/hthojadecoca.htm>

La coca posee 14 sustancias activas: entre ellas alcaloides, taninos, vitaminas y salicilatos.

La coca contiene los siguientes alcaloides:

Cocaína y derivados: cocaína (metilo-benzol-ecgonina), la metilo-ecgonina, la benzol-ecgonina y la xenamil-cocaína.

Otros alcaloides: atropina, escopolamina, conina, cocamina, reserpina, benzoína:

Entre las proteínas están la tropeína y pseudo-tropeína, dihidroxipeína, tropa-cocaína y benzol-tropán, como también igrina, irolina y cusco-hidrina, estero isómeros y parte de la línea de truxilina. Estas proteínas continen los siguientes aminoácidos: Histidina, Alanina, Arginina, Prolina, Valina, Metionina, Leucina, Isoleucina, Cisteina, Fenilalanina, Triptofano, Tirosina y Lisina. De los 8 aminoácidos esenciales en adultos y 10 en niños, los aminoácidos esenciales en niños son la arginina y la histidina, ambos presentes en la coca. El único aminoácido esencial carente en la hoja de coca es la treonina.

Otras sustancias contenidas en la hoja de coca son: pectina, papaína, globulinas, inulina, pyridina, quinolina y nicotina.

Propiedades

Se la considera un estimulante tanto mental como físico, con beneficiosos efectos digestivos y respiratorios.

La cocaína se convierte en benzoil ecgonina y la ecgonina. La conversión se da de la siguiente manera, de acuerdo a Garcia (1956):

- 20.38% Por acción de la saliva
- 5.48% Por acción del jugo gástrico artificial
- 26.39% Por acción del jugo pancreático (de perro)
- 33.39% Por acción del jugo pancreático y bilis natural (de perro)
- 8.55% Por acción del jugo intestinal (de perro)
- 71.17% Por acción de la mucosa intestinal (de perro)

Valores Nutricionales (100g) (variabilidad medida)

Sustancia	Valores encontrados
Proteína	17.8 < 22.6 g
Humedad	7.2 < 8.0 %
Grasa	3.4 < 4.6 g
Ceniza	4.6 < 8.8 g
Fibra cruda.	13.8 < 17.2 g
Carbohidratos	41.0 < 50.8 g
Calorías	281.0 < 315.0 cal
Alfa Caroteno	1.7 < 4.7 mg
Beta Caroteno	5.8 < 20.0 mg
Vit. A de caroteno	12,000 < 35,600 U I
Vit. C total	3.2 < 10.5 mg
Vitamina E	15.0 < 68.4 mg
Tiamina	0.6 < 0.8 mg
Riboflavina	0.8 < 0.9 mg
Ni hacina	6.0 < 11.0 mg
Calcio	686.0 < 2,097.0 mg
Fosforo	206.2 < 1,114.0 mg

Sustancia	Valores encontrados
Potasio	1,545.0 < 1,985.0 mg
Magnesio	194.0 < 470.7 mg
Sodio	39.4 < 39. 4 mg
Aluminio	10.2 < 32.3 mg
Bario	0.3 < 13.7 mg
Hierro	13.7 < 43.2 mg
Estroncio	1.0 < 16.6 mg
Boro	2.8 < 10.4 mg
Cobre	1.0 < 1.4 mg
Zinc	1.7 < 2.7 mg
Manganeso	6.9 < 12.7 mg
Cromo.	0.1 < 0.15 mg
Total alcaloides	0.25 < 2.25 g

Fuente: Hurtado, Ciro. “Harina de coca”- Lima-2006

La dosis letal para la cocaína es de 1,200mg para adultos. Las hojas de coca, contienen 0.5 a 1% del alcaloide de cocaína. Un mascador de hoja de coca puede usar entre 20 a 80 gramos de hojas por día, lo cual corresponde a una ingestión de 0.16 a 0.64 mg del alcaloide por día. Si hacemos el calculo matemático, para llegar a una dosis letal con la hoja de coca tendríamos que consumir exactamente 150 Kg. de hoja de coca.³

Valor biológico de proteínas

La coca tiene un alto porcentaje de proteína (19%) comparado con otras hojas sin embargo, por provenir de una hoja, ésta no tiene los aminoácidos completos. En general, los nutricionistas no toman en cuenta las hojas como fuente de proteínas sino a los cereales y menestras.

De todas maneras, cabe señalar que desde el punto de vista del cómputo químico, los aminoácidos que provee principalmente son el triptofano (96% de lo requerido) y la lisina (70% de lo requerido) que contiene en una proporción de 106 mg/g proteína). La lisina es importante para el cerebro y para prevenir y combatir el cáncer (Rath, Matías

³ Barrio, Sacha. “Propiedades medicinales y valor terapéutico de la Hoja de coca” mimeografiado.

estudioso de la medicina celular, en Opción Ecológica N#11). En la medida que nuestra alimentación diaria es variada, la calidad de esta proteína es potenciada y mejor asimilada.

Biodisponibilidad del calcio comparado⁴

La hoja de coca posee concentraciones significativas y proporcionadas de magnesio, hierro, boro, cobre, zinc, manganeso, fósforo pero en calcio es el rey con 2,097mg, por eso es indicado en casos de osteoporosis, porque además es un calcio asimilable por nuestro organismo; pero no solo tiene minerales, también vitaminas como la C, la E y varias del complejo B, igualmente, betacaroteno y alfacaroteno; a todo esto se suma la capacidad de proporcionar proteínas, aportando con 10 de los aminoácidos esenciales para el ser humano.

Biodisponibilidad del calcio:

Es necesario tener en cuenta la biodisponibilidad del calcio en los diferentes alimentos porque su contenido no siempre es utilizable. Está demostrado que el ácido oxálico forma complejos insolubles con el calcio que disminuyen su absorción, por ejemplo en la remolacha, el ruibarbo y el maní. De la misma manera el fitato, que se encuentra en las cáscaras de los cereales que tienen alto contenido de fibra, afecta la absorción del calcio por el mismo mecanismo

El calcio constituye el 2% del cuerpo humano; sin tener en cuenta el hidrógeno, es el catión más abundante. El 99% de este elemento está en el esqueleto, en permanente equilibrio dinámico con el líquido extracelular, en el tracto digestivo y el riñón. El calcio es absorbido en el intestino delgado por difusión pasiva y transporte activo, controlado por la vitamina D. Aproximadamente se absorbe el 50% del contenido de calcio intraluminal, con una pérdida obligatoria por heces y por orina. Se filtra en un 100% y se reabsorbe en un 99% a nivel renal. El contenido total del calcio extracelular es de un gramo, 40% unido a proteínas, especialmente albúmina, 47% iónico y el resto como bicarbonato y citrato.

La evidencia de la relación directa entre la dieta y la osteoporosis no está completamente definida. El pico de masa ósea parece depender predominantemente de factores genéticos; el mantenimiento del hueso sano, de factores nutricionales, y la pérdida ósea, de factores hormonales.

La absorción intestinal de calcio se realiza por dos mecanismos:

- Activo y saturable dependiente de la vitamina D.

⁴ Idem

5

http://72.14.209.104/search?q=cache:SMefkuuX_0oJ:www.elcomercio.com.pe/EdicionImpresa/Html/2006-07-06/impCronicas0535721.html+sacha+barrio+calcio+hoja+coca&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=pe

- Componente pasivo por difusión simple o facilitada mediante transportador.

En situaciones fisiológicas el intestino delgado es el encargado de absorber el calcio; esto se cumple de manera proporcional a la capacidad absorbente, la longitud del segmento intestinal, el tiempo de tránsito, la biodisponibilidad del calcio y la concentración de calcio intraluminal. El duodeno tiene la mayor capacidad absorbente, pero la mayoría del calcio se absorbe en el yeyuno.

A mayor cantidad de calcio en la dieta se absorbe más por el mecanismo de difusión, porque el transporte activo es saturable. En general se absorbe el 50% de la concentración intestinal de calcio intraluminal. Si se comparan las proporciones, a medida que aumenta el calcio en la dieta la proporción aumentará hasta un umbral, a partir del cual la fracción absorbida no se incrementa y empieza a disminuir.

Este mecanismo adaptativo de la absorción intestinal de calcio hace que la relación entre el calcio de la dieta y el calcio urinario no sea lineal, y esto no se explica sólo por la saturación del transporte activo del calcio sino también por una respuesta inhibitoria de la hidroxilación de la vitamina D dependiente de la paratohormona.

La absorción activa del calcio es regulada por 1-25 dihidroxi-vitamina D₃, a su vez influenciada en forma positiva por paratohormona, hormona del crecimiento, estrógenos y progestágenos, y en forma negativa por glucocorticoides y hormona tiroidea.

El transporte activo del calcio disminuye con la edad más en mujeres que en hombres, debido a la deficiencia dietaria de vitamina D, a la mala exposición solar con disminución de la producción de ergosterol en la piel y a la disminución de la actividad enzimática de la hidroxilasa renal por envejecimiento y por deficiencia de estrógenos. Siempre existe pérdida obligada de calcio por riñón, heces y sudor, que en adultos sanos, sin alteración del recambio, es en promedio de 400 mg.

Durante el crecimiento existe un aumento del calcio corporal del 0.2 al 2% y en contenido absoluto de 25 gr a 1.300 gr. El promedio de retención es de 40 mg/año hasta los 10 años; y hasta 400 mg/año son retenidos en la pubertad.

Fibra El consumo de fibra se ha correlacionado en forma positiva con la densidad mineral ósea. Al parecer las dietas alcalinas tienen un efecto benéfico para el intercambio de calcio en el riñón, ya que la acidosis inhibe la reabsorción tubular del calcio.

Vitamina K La deficiencia de vitamina K se ha asociado con la osteoporosis, pero esto no se ha aclarado; los niveles de vitamina K circulantes y de menaquinona son bajos en casos de fractura de cadera. Las alteraciones de la carboxilación de la proteína ósea (nefrocalcina), la hipercalcemia y el aumento de niveles de hidroxiprolina urinaria, en pacientes osteoporóticos, responden satisfactoriamente a la administración de dosis fisiológicas de vitamina K. La vitamina K es necesaria para la gamacarboxilación de los residuos del ácido glutámico en las proteínas, incluidas las que controlan la coagulación. Los residuos gamacarboxilados al parecer funcionan inhibiendo la

mineralización y sirviendo como señales quimiotácticas osteoclásticas. Existen dos proteínas dependientes de la vitamina K: la osteocalcina y la nefrocalcina (proteína Gla renal).

Vitamina D. Es la vitamina más importante en el metabolismo óseo. Actúa como una hormona y ejerce las siguientes funciones:

- Facilita la mineralización ósea y la absorción intestinal de Ca y P.
- Regula la absorción renal y la homeostasis de aminoácidos y fosfatos.
- Influye en la actividad de la paratohormona de riñón y hueso.
- Estimula las actividades osteoblástica y osteoclástica en el hueso.
- Influye en la actividad del páncreas y en la función de la glándula tiroides.
- Modula la proliferación y diferenciación celular.
- Modula la función muscular.
- Es modulador del sistema paracrino y regulador de macrófagos; también de la secreción de citoquinas y la síntesis de inmunoglobulinas por linfocitos.

En la mayoría de los ancianos pueden ser beneficiosos 10 a 20 microgramos/día de vitamina D para la prevención de fracturas vertebrales y de cadera, aun en la ausencia de osteomalacia o deficiencia de vitamina D.

Otros. Estudios epidemiológicos han asociado la masa ósea a la ingesta dietética de elementos traza y vitaminas. Entre ellos se mencionan: zinc, vitamina B12, vitamina B6, silicón y magnesio. La vitamina C es cofactor del metabolismo normal del colágeno; el boro aumenta la fosfatasa alcalina. La disminución del manganeso produce deformidad ósea y alteraciones en la formación del cartílago, disminución del silicio conlleva alteración de la calcificación, y la disminución del vanadio produce deformación del esqueleto.

Ingesta proteica. La administración excesiva de proteínas aumenta el calcio urinario y produce un balance de calcio negativo, debido a la carga ácida resultante de los aminoácidos.

Existen diferencias individuales en el grado de pérdida ósea, en la velocidad de ésta y en el riesgo de fractura, pero se ha establecido un aumento en la velocidad de pérdida ósea en pacientes que muestran baja ingesta de calcio. El balance de calcio se considera como una función lineal de su consumo de calcio hasta encontrar un punto de equilibrio que estaría en 1000 mg en la premenopausia y 1.500 mg en la postmenopausia. Los trabajos del doctor Heaney muestran que entre 1.000 y 2.000 mg no hay mayor

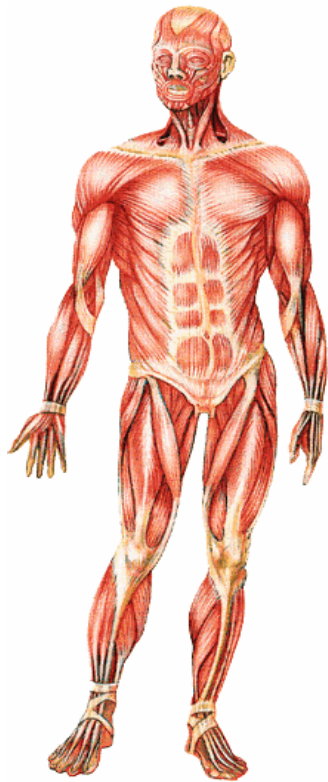
diferencia. Desde el punto de vista fisiológico está confirmado que dietas de menos de 400 mg de calcio en esta edad producen mayor pérdida de calcio. 6

Cantidades Diarias Recomendadas de Calcio (RDR)

Categoría	Edad o condición	Peso (kg)	Altura (cm)	Calcio (mg)
Lactantes	0,0 - 0,5	6	60	400
	0,5 - 1,0	9	71	600
Niños	1-3	13	90	800
	4-6	20	112	800
	7-10	28	132	800
Varones	11-14	45	157	1200
	15 - 18	66	176	1200
	19 - 24	72	177	1200
	25 - 50	79	176	800
	51 +	77	173	800
Mujeres	11-14	46	157	1200
	15 - 18	55	163	1200
	19 - 24	58	164	1200
	25 - 50	63	163	800
	51 +	65	160	800
Embarazo	1er trimestre			1200
Lactantes	1er semestre			1200
	2º semestre			1200

<http://www.nutriguia.com/?t=STORY;topic=tbl;id=200203010001>





EL CALCIO CONTRAE LAS CÉLULAS DE LOS MÚSCULOS Y EL MAGNESIO RELAJA ESAS CÉLULAS

A continuación, se presenta en forma resumida las principales funciones del calcio y los síntomas de su carencia.

<p>Funciones del calcio:</p>	<p>Principales síntomas de la carencia del calcio</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Actúa en la coagulación sanguínea • Transmite impulsos nerviosos • Formación de huesos y dientes • Esencial para el funcionamiento del sistema músculo-esquelético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nerviosismo e Irritabilidad • Huesos frágiles (osteoporosis) • Raquitismo • Dientes débiles • Hipermenorrea (exceso de flujo menstrual)
<p>Función del magnesio</p>	<p>Principales síntomas de la carencia del magnesio</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Activa el sistema inmunológico • Regula la coagulación sanguínea • Equilibra las actividades del cerebro y del sistema nervioso • Activa los músculos voluntarios • Activa los músculos involuntarios: corazón, pulmón, intestinos y etc. • Relaja la musculatura que combate los espasmos (los temblores, el tic, los calambres) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga física y mental • Irritabilidad e insomnia • Perturbaciones de Conducta • Ansiedad • Dolores musculares • Náuseas en embarazadas • Cólicas menstruales y TPM • Calambres • Hemorragias • Torceduras y Dislocaciones

<ul style="list-style-type: none"> • Actúa en la Regulación de la temperatura • Modula las actividades de SNC, SNA y musculatura lisa (ejemplo: el corazón) • Modula las actividades enzimáticas en el sistema básico de Pishinger • Impide que el calcio se fije en los lugares "errados" - fuera de los huesos, favoreciendo la formación de cálculos renal o biliar, placas en las arterias (la arteriosclerosis), etc. • La presencia del magnesio, dirige el Calcio para los huesos y dientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Inflamación: la fiebre, sinusitis y amigdalitis •
---	--

Factores que mejoran la bio-disponibilidad del calcio:

1. La vitamina D y K
2. Niveles apropiados pero no excesivos de proteína
3. Niveles adecuados o altos de acidez estomacal, el medio ácido del estomago vuelve a las sales mas solubles, y por lo tanto mas fáciles de absorber.
4. Ejercicio
5. La presencia de algunos nutrientes promueve la absorción del calcio como **potasio, magnesio, zinc, y boro**, estos minerales ayudan a mejorar el balance de electrolitos, y previenen la perdida de densidad ósea.

Factores que inhiben la bio-disponibilidad de calcio:

1. Altos niveles de grasa en la sangre
2. Compuestos llamados fitatos (fibra) y oxalatos (hojas verdes)
3. Baja acidez estomacal.
4. El tabaco, azuceres refinadas, cafeína, alcohol y exceso de sal.
5. Dietas ricas en proteína, especialmente si viene de proteína animal.
6. Alto consumo de fósforo.

Para que tengamos una fuente primaria de calcio es necesario que la relación entre calcio y fósforo sea superior a 2 a 1, debido a que el fósforo inhibe la absorción del calcio.

Por ejemplo, la relación entre calcio y fósforo en la leche de vaca es de 118mg a 97 mg, es decir una proporción de 1.27 a 1, cada átomo de fósforo anula uno de calcio, por lo tanto solo el 21.25% del contenido de calcio de la leche es disponible, siempre y cuando sea leche cruda sin pasteurizar. Cuando se pasteuriza la leche la disponibilidad de calcio baja en un 50%.

La coca contiene 2097mg de calcio y 412.67mg de fósforo, es decir que su relación de calcio/fósforo es de 5.08 a 1, por lo tanto es fuente primaria de calcio.

TABLA DE ABSORCION DE CALCIO

	Leche de vaca	Leche materna	Coca	Ajonjolí
Calcio	118mg	42mg	2097mg	1116mg
Fósforo	97mg	18mg	412.67mg	536mg
Proporción	1.27/1	2.35/1	5.08/1	2.08
% de disponibilidad	21.25%	100%	100%	100%

COSTO COMPARADO DEL CALCIO DE LA COCA CON ALIMENTOS DE USO HABITUAL

El aporte de calcio de la hoja de coca es el más alto entre los productos naturales comparados. (Ver tabla siguiente).

Entre los productos naturales que mejor absorción tendrían considerando todos los factores: relación calcio/fósforo, presencia de magnesio, zinc y boro, la espinaca es la que más se acerca a la hoja de coca.

Por los requerimientos de la absorción de calcio, la relación calcio /fósforo de la coca es la más alta (5.7). Además, la concentración de magnesio, potasio y boro, lo que garantiza una mayor absorción de calcio y un equilibrio en la absorción de cationes intraluminales.

Con respecto al costo, se estimó la cantidad de miligramos (mg.) de calcio que se pueden adquirir con un sol (precio público). En esta comparación la hoja de coca ocupó el tercer lugar, luego de la espinaca y el brócoli. Aunque estas dos verduras por ser percederas son más difíciles de almacenar y transportar.

Los productos más recomendables comparables como fuentes de calcio son el ajonjolí, el brócoli y la la espinaca.

Los productos farmacológicos, los más recomendables son los que contienen calcio, magnesio y zinc. Sin embargo, todavía no se prueba la influencia de la ausencia de fósforo.

Producto	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)	Potasio (mg)	Boro (mg)	Relación calcio/fósforo	Relación calcio/magnesio	Costo por mg. De calcio	Costo por unidad (nuevos soles)	Gramos por unidad	Costo por 100 gramos de producto (nuevos soles)
Espinaca (a)	136	55	87	1	466	n.d.	2.47	1.57	0	2	1,000	0.17
Brócoli (a)	46	59					0.78		0	1	1,000	0.11
Coca (a)	2,097	363	200	2	1,545	4	5.78	10.49	0	60	1,000	6.00
Leche evaporada (b)	220	204	0				1.08		0	2	225	1.02
CALCIO MAGNESIO Y ZINC (MASON) (c)	160	0	133	6	0	0	0.00	1.20	0	1		
Ajonjolí (a)	975	629	351	8	468	n.d.	1.55	2.78	0	2	25	6.40
Yuca (a)	25	52					0.48		0	2	1,000	0.25
Kiwicha (a)	179	254					0.70		0	21	1,000	2.05
Trigo (a)	36	224					0.16		0	5	1,000	0.45
Huevo (a)	34	194	10	1	140	n.d.	0.18	3.40	0	5	1,000	0.50
Papa (a)	9	47					0.19		0	1	1,000	0.14
Harina de Quinoa (a)	94	140	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.67		0	15	1,000	1.50
Arroz (a)	8	130					0.06		0.0375	3	1,000	0.30
Maíz (a)	6	267					0.02		0.05	3	1,000	0.30
CITRATO DE CALCIO 1500MG MASON (c)	1,500	0	0	0	0	0	0.00		0	1		
SUPERCALCIO 600 MG W/VIT D (MASON) (c)	600	0	0	0	0	0	0		0.001	0.6		

(a) 100 gr. De producto crudo

(b) lata

(c) 1 tableta

Por cada 100 gr. De alimento

ALIMENTOS	Proteínas (gr)	Costo por gr. De proteina	Costo por kg. (nuevos soles)
Leche evaporada	7	0.33	2.30
Maíz	8	0.36	3.00
Brócoli	3	0.37	1.09
Arroz	6	0.49	3.00
Trigo	9	0.52	4.50
Espinaca	3	0.59	1.65
Papa	2	0.66	1.39
Coca	20	1.01	20.00
Harina de Quinoa	14	1.07	15.00
Kiwicha	13	1.59	20.50
Yuca	1	3.11	2.49
Requerimiento/d	30 -55		

USOS NUTRICIONALES

Generales como alimento: caramelos, galletas, otros.

Alimentos /medicinas con harina de coca

Suplementos:

DOLOMITA DR. KANYO: Es un producto 100% natural, compuesto de 60% de óxido de calcio y 30% de óxido de magnesio, dos minerales inseparables, que siempre actúan en conjunto en el organismo. **Por ejemplo, en la falta del calcio, el magnesio se transforma químicamente en óxido de calcio. La falta del calcio lleva a la carencia de magnesio. Ya el exceso del calcio al ser metabolizado, absorbe cantidades excesivas de magnesio, provocando mas una vez su carencia.**

Ventajas del calcio y magnesio Dr Kanyo

Estimula la producción del Calcitriol (hormona que fija el Calcio en los huesos) debido a la proporción natural de 2 ión de Calcio y 1 ión de Magnesio, encontradas en la Dolomita

Absorbe Toxinas

Es antitérmica

Antinflamatorio poderoso

Reduce la acidez estomacal

Analgésico de acción rápida

Tonifica los músculos

Cicatrizas heridas sin dejar cicatrices

Antibiótico

Descongestiona

Relaja la Musculatura

Aumenta la Masa ósea

USOS CLÍNICOS

- Usos:
Se señala los siguientes usos en la medicina tradicional peruana:
Tiene una marcada acción digestiva y carminativa (antiflatulenta).
Es un agente respiratorio, porque estimula esta función, por lo que es usado para curar el "mal de altura".
Es reconstituyente y energético.
Regulador del metabolismo de carbohidratos.
Dietético, bajo un régimen de alimentación saludable.
Para el cansancio de la voz.
En enfermedades del Aparato Locomotor, ayuda al tratamiento de la artritis, reumatismo etc.

CONCLUSIONES

La harina de coca es una excelente fuente de calcio de origen vegetal y de fácil comercialización, ya que no requiere cuidados como la espinaca y el brócoli.

El consumo de la harina de coca por vía oral garantiza la depuración de los alcaloides por la saliva, jugos gástricos e intestinales.

La aceptación ancestral de su consumo facilitaría la prescripción de la harina de coca como complemento nutricional para incremento de ingesta de calcio.

RECOMENDACIONES

En las patologías de depresión, osteoporosis, gastrointestinales recomiende el uso de harina de coca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Llosa, Teobaldo et al. **“Guía para el uso de la harina y cápsulas de coca” Coca Kallpa de Agroindustrias Chaska S. R. L.** Folleto sin fecha

Osorio, Elías (editor) **“La Coca”**. Corporación editora Chirre, Lima, Perú, 2006.

Hurtado, Ciro **“Harina de coca – solución prodigiosa del hambre-malnutrición en el Perú y países andinos”** Asociación peruana de la hoja de coca – Instituto de cultura alimentaria andina – Juan Gutemberg Editores Impresores EIRL. Lima Perú 2006.

Páginas web:

<http://www.see-emc.net/FichasBot%C3%A1nicas/Plantas/Erythroxylumcoca/tabid/187/Default.aspx>

6. Stella Acosta: CALCIO EN LA DIETA Y SUPLEMENTOS ORALES*

Internista endocrinóloga. Profesor Asociado de Medicina Interna y Endocrinología, Hospital de San José, Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario, Santafé de Bogotá

Anexos

Anexo 1

Alcaloides (http://www.biol.unlp.edu.ar/toxicologia/seminarios/parte_2/alcaloides.html, [http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/\\$File/web_alcaloides.htm](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/$File/web_alcaloides.htm))

Los alcaloides son compuestos nitrogenados, que se comportan como bases frente a los ácidos, formando sales. En su gran mayoría son de origen natural, sobre todo del reino vegetal, aunque se encuentren algunos semisintéticos y otros exclusivamente sintéticos.

En la actualidad se conocen más de 5000 alcaloides, restringidos a un número corto de familias botánicas y se continúa investigando en la búsqueda de nuevos compuestos pertenecientes a este grupo. Su distribución es abundante en Angiospermas, especialmente Dicotiledóneas, siendo familias particularmente ricas: Apocynaceae, Asteraceae, Loganiaceae, Papaveraceae, Rubiaceae, Ranunculaceae, Solanaceae, etc. Entre las Monocotiledóneas destaca su presencia en dos familias: Amaryllidaceae y Liliaceae. Aparecen raramente en hongos, Criptógamas y Gimnospermas.

Desde el punto de vista químico, todos los alcaloides son compuestos nitrogenados, estando en la mayoría de los casos el nitrógeno formando parte de un heterociclo y en algunas ocasiones formando parte de una cadena abierta. Están constituidos además por carbono e hidrógeno, muchos llevan oxígeno, lo que les confiere una serie de propiedades físicas (sólidos, cristalizables), y raramente suelen contener azufre.

Grupo	Alcaloides	Característica química	Planta de origen
Derivados de ornitina y lisina: tropánicos, pirrolizidínicos, piperidínicos y quinolizidínicos			
Tropánicos	hiosciamina, atropina, escopolamina,	3- α -hidroxitropano tropanol	belladona, estramonio y beleño
	cocaína, tropococaína	3- β -hidroxitropano pseudotropanol	Coca
Pirrolizidínicos	Senecionina	estructura de diéster macrocíclico	Consuelda, tusílago, senecios, eupatorio y borraja.
Piperidínicos	lobelina		Lobelia (Lobelia inflata sp.) y cicuta
Quinolizidínicos	Esparteína	estructura heterocíclica nitrogenada bicíclica	Retama y otras plantas de las familias Solanaceae, Berberidaceae,

			Ranunculaceae, Rubiaceae y Quenopodiaceae
Derivados de fenilalanina y tirosina	Papaverina, boldina, morfina, tubocurarina, colchicina, emetina o la cefelina.	compuestos 1,2,3,4-tetrahidroisoquinoleínicos	Adormidera, boldo, opio, curare,
Derivados del triptófano	Psilocina, carbolina, eserina o fisostigmina, ergolina, estricnina, reserpina	triptamina, producto de la descarboxilación del triptófano	Peyote, pasiflora, Haba del Calabar (Physostigma venenosum), cornezuelo de centeno (Claviceps purpurea), nuez vómica (Strychnos nuxvomica), rauwolfia.
Derivados de la histidina	Pilocarpina		jaborandi, Pilocarpus sp.
Terpénicos			raíz de acónito
Bases púricas	Cafeína, teofilina y teobromina	condensación de una pirimidina con un imidazol	café, té, cola, guaraná y mate.

Reacción del picrato para cocaína.

Colocar una gota de la solución a ensayar sobre un portaobjetos y llevar a sequedad. Adicionar una gota de ClH al 1% y evaporar nuevamente. Finalmente agregar una gota de ácido pícrico saturado y observar al microscopio la formación de microcristales característicos con forma de plumeritos.

Reacción de Da Silva.

Usada para la confirmación de cocaína. Sobre el extracto del éter alcalino evaporado en vidrio reloj, se agregan 2-3 gotas de potasa alcohólica, se calienta a baño maría y se observará la aparición de un característico olor a benzoato de etilo.

Reactivos.

Potasa alcohólica: Se disuelven 5 gramos de KOH en 100 mililitros de etanol absoluto.

Reactivo alcohol-ácido: Se disuelve 1 gramo de p-dimetilaminobenzaldehído en 100 mililitros de etanol absoluto, con 20 gotas de ácido sulfúrico concentrado.

Reactivo de Frödhe: Disolver 1 gramo de molibdato de amonio en 100 mililitros de ácido sulfúrico concentrado. El reactivo se prepara en el momento de usar.

Reactivo de Mandelin: Disolver 1 gramo de vanadato de sodio en 100 mililitros de ácido sulfúrico concentrado. Se prepara en el momento de usar.

Reactivo de Mecke: 1 gramo de ácido selenioso se disuelve en 200 mililitros de ácido sulfúrico concentrado. El reactivo se prepara en el momento de usar.

Yodoplatinato de potasio: Se disuelven 45 mililitros de yoduro de potasio al 10% y 5 mililitros de ácido cloroplatínico al 5% en 100 mililitros de agua destilada.

Reactivo de vainillina: Se disuelven 0.04 gramos de vainillina en 100 mililitros de ClH concentrado.

Cloro naciente: Agregar unos cristales de clorato de potasio a una solución concentrada de ClH.

Reactivo de Marquis: Formol concentrado.