

La Quinoa

Por el Dr. Alfonso Portilla

La Revista de la Facultad con autorización del autor se honra en reproducir el capítulo sobre la quinoa del importante libro "DIVULGACION DE CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS SOBRE LAS PLANTAS MAS UTILES Y CONOCIDAS EN COLOMBIA, SU VALOR ALIMENTICIO, MEDICINAL E INDUSTRIAL. Pasto 1951". El Dr. Portilla es médico graduado en nuestra escuela y ha ejercido su profesión en la ciudad de Pasto, tan propicia a las actividades del espíritu, con lujo de ciencia, conciencia y bondad. Para los estudiantes de medicina que ya no tienen el privilegio de los estudios de ciencias naturales singularmente la botánica de que sí disfrutaron las pasadas generaciones médicas, el libro del Doctor Portilla es recomendable por ser archivo y enciclopedia de utilísimos y variados conocimientos sobre las cosas de nuestra patria.

La quinoa, por ejemplo, base alimenticia de los pueblos andinos antes del vendaval de la conquista por el hombre blanco, es hoy prácticamente desconocida o mera curiosidad botánica. Pero si leemos el artículo del Dr. Portilla veremos cómo su consumo repararía la enorme deficiencia alimenticia y el total desequilibrio de la dieta del hombre de los campos colombianos.

Todos los médicos conocemos las raciones campesinas pobres o totalmente carentes de proteínas, de grasas, minerales y vitaminas. Y todos sabemos que sería candidez del médico recomendar al labriego o al obrero de larga familia que agregue a su dieta carnes, pescado, huevos y leche, en cantidad suficiente. Es preciso buscar elementos fáciles que reemplacen en la dieta a esos artículos inalcanzables por sus elevados precios. Precisamente esa benéfica planta que Bochica enviado de Chiminigagua el Eterno, les enseñó a cultivar a nuestros padres chibchas es la solución.

Crece desde el límite de las nieves hasta las tierras cálidas. Rinde dos cosechas anuales. Se acomoda a cualquier terreno y no requiere mayores cuidados labrantíos. Y su porcentaje de proteínas del 12 hasta el 18%, de grasas y elementos minerales la ponen encima del trigo y la cebada y la equiparan a las carnes y demás alimentos prohibitivos por su precio.

Cuarenta y cinco platos según el Dr. Pulgar Vidal pueden prepararse con las semillas. Bebidas refrescantes, calientes, fermentadas pueden hacerse. Pan, galletas con la harina pura o asociada al trigo y al maíz. Hojas y tallos tiernos en las altas cumbres donde no prosperan las hortalizas, son precioso alimento vivo. De la dieta equilibrada arranca el bienestar humano y buscar ese equilibrio es la primera de las urgencias nacionales.

Quinoa. *Chenopodium quinoa*. De las quenopodiáceas.

Quinoa, según Middendorf, es palabra quichua.

Otros nombres: quinoa, arrocillo, trigo inca.

Con el nombre de quinoa se conocen algunas plantas pertenecientes a la familia de las quenopodiáceas y a la de las amarantáceas, género *chenopodium* y género *amarantus*, respectivamente.

Constituye la quinua un alimento riquísimo en albúmina que vendría a nivelar o equilibrar el excesivo consumo de hidratos de carbono y a aumentar siquiera en pequeña parte la ración de grasas y proteínas de los obreros y campesinos que la consumen. Constituyó la base de la alimentación de los indígenas de la América Meridional, según testimonios de los descubridores y cuyo gusto alimenticio aún se conserva en nuestros días entre los campesinos de los países mencionados. Según el sabio Caldas fue de uso alimenticio muy común en el territorio del país que constituye el Departamento de Cundinamarca del que ha desaparecido como alimento.

Origen.—En Bolivia es en donde se conoce el mayor número de variedades y es por esto que se cree que la quinua es originaria del altiplano boliviano.

Descripción Botánica.—El *chenopodium quinoa* es una planta anual, rústica, erecta en la que se encuentran muy bien defini-

dos los caracteres de la familia a que pertenece, si bien la planta que la representa es el *chenopodium ambrosioides*, vulgarmente paico.

“La quinoa alcanza una altura de 1,20 a 1,50 metros; sus hojas son de forma rómbica triangular, dentadas, algo carnosas que llevan tanto en el haz como en el envés numerosísimas glándulas globulosas, muy pequeñas (que les dan un color blanquecino. A medida que la hoja crece, el líquido que llenan las glándulas va siendo absorbido, de manera que las hojas maduras ya no las llevan, sobre todo en el haz, quedando solamente unas pocas en el envés. El líquido contenido en las glándulas foliales no ha sido aún estudiado.

Tallo.—Es liso, de color amarillento, verde o púrpura rojizo, muy ramificado, de consistencia leñosa en la periferia, formando un tubo que encierra en el centro un tejido fofo constituido por celulosa casi pura.

Flores.—La inflorescencia es en forma de racimos compuestos que se presentan en los ápices del tallo y de todas sus ramificaciones, formándose un racimo en la exila de cada hoja, por lo cual el número de semillas que produce cada planta es verdaderamente fantástico.

Fruto.—Nuez con semillas de diverso color, de uno a dos milímetros de diámetro.

Semillas.—Tienen una forma cilíndrica, con las bases ligeramente esféricas, su diámetro es de dos milímetros aproximadamente, por una altura de siete a ocho décimas de milímetro —250 a 300 semillas pesan un gramo. El embrión es anular, de color amarillento, y rodea a un núcleo farináceo, blanquecino, constituido en su mayor parte por almidón: en tanto que el embrión lo está por proteínas y materias grasas. De manera que la semilla semeja a un queso minúsculo, de forma cilíndrica, contenido en su aro, estando el conjunto rodeado por la *película* celulósica, la cual, a su vez, está revestida de sustancia muy soluble en agua y en los álcalis, insoluble en los ácidos (los cuales la precipitan de sus soluciones acuosas), de sabor amargo y que, por propiedad de formar espuma en el seno del agua, se la considera como una *saponina*. El grano queda libre de la saponina por repetidos lavados con agua, facilitándose la operación si el lavado se efectúa

con agua a la que se ha añadido una pequeña cantidad de cal (0,1 por 100). El grano húmedo, ya libre de la saponina, debe secarse inmediatamente, pues de no hacerlo así se germina al cabo de seis a doce horas. La desecación puede hacerse al sol.

Varietades.—Entre nosotros las conocidas son las siguientes: el *chenopodium quinoa* y el *Ch. canigua* y sus variedades: el *Amarantus edulis* y el *A. frumentaceus*. En Bolivia se conocen las tres variedades: Amarantiforme, Glomerulata e Intermedia, clasificación basada principalmente en la forma de las inflorescencias. En el Ecuador y Colombia (Nariño), se cultiva únicamente la primera, es decir, la correspondiente al *Chenopodium quinoa* en tres especies: La quinoa *chaucha*, *la dulce y la amarga*. La especie *Amarantus frumentaceus* se cultiva en la India, de donde son originarias ésta y otras especies del género *Amarantus*.

Clima.—La quinua es de clima frío y seco, pero puede también vegetar en zonas de valle templado. Sin embargo, la mayor parte de los cultivos se encuentran a grandes altitudes comprendidas entre los 3.000 a 4.000 metros sobre el nivel del mar.

Temperatura.—La temperatura media anual fluctúa entre los seis a diez grados centígrados y la mínima media anual oscila entre 6 a 8 grados centígrados y la máxima media anual es de 18 a 24 grados centígrados.

No obstante que la quinua es de clima seco, manifiesta marcada susceptibilidad a las bajas bruscas de temperatura, especialmente si ellas se producen cuando la planta se encuentra en plena florecencia, causando pérdidas tan grandes que pueden ser en algunos casos totales.

Suelos.—La quinua es planta que vegeta en suelos de muy variada textura, prefiriendo sin embargo los arenosos, limosos, areno-limosos, areno-arcillosos y limo-arcillosos y no prospera en buenas condiciones en terrenos francamente arcillosos, húmedos y mal drenados.

Una de las características de la quinua consiste en su resistencia a las heladas y a los días cortos nebulosos de las altas mesetas vecinas del páramo.

Desde el punto de vista de su composición química, la mayor parte de suelos del altiplano son pobres en fósforo y materia or-

gánica, ambos elementos indispensables para la formación de los granos y el desarrollo general de las plantas. Parece que la variedad de medio sólo conduce a variedades de color que van del rojo al verde. Su raíz pivotante muy ramificada no se hunde tanto como la del trigo, lo cual es ventajoso, porque beneficiada se arranca fácilmente y no predispone la tierra a la erosión, como lo señala el Padre Pérez Arbeláez.

Preparación del Terreno.—Ordinariamente durante el período de siembra del maíz, que se verifica en los meses de septiembre y octubre, se debe dar la primera reja a la tierra, con el objeto de que acumule la mayor cantidad de humedad posible, y la segunda reja se dará un mes después de la primera antes de proceder a la siembra.

Siembra.—El terreno destinado a la siembra de la quinua debe estar lo más mullido posible para que reciba la semilla que es muy pequeña. El campesino de Nariño acostumbra sembrar la quinua entre las matas de habas o de maíz y es por esto que la planta no ramifica mucho ni alcanza una altura de más de metro y medio; en cambio sembrada sola alcanza un desarrollo mayor de dos metros con muchas ramificaciones. De desear sería que un cultivo en grande escala se hiciera al voleo o haciendo uso de las máquinas sembradoras de arroz. La cantidad de semilla puede ser, en este caso, de 12 a 15 kilogramos por hectárea que será luego tapada con una pasada del arado de palo, en la misma forma que se hace para tapar el trigo y la cebada.

Se sabe que la quinoa se ha aclimatado en la U. R. S. S. de semillas que el Dr. Pérez Arbeláez envió al Instituto de Industrias y Plantas de Moscú en 1931. Igualmente se sabe que en la U. R. S. S. se ha mejorado el producto y por consiguiente sería de obtener de Rusia las semillas mejoradas en reciprocidad.

Cosecha.—Se efectúa ésta cuando los granos han llegado a su madurez, lo que ocurre cinco o seis meses después de la siembra. No obstante el Dr. Pérez Arbeláez dice que hay variedades precoces que florecen a los 43-170 días de sembradas y 40 días después pueden ser cosechadas. Estas son las variedades precoces, la llamada "Ajaia" o Coytu Julipa, una de ellas y la más demorada, la "Real".

Los campesinos de Nariño y especialmente los indígenas verifican la recolección a mano y la hacen antes de que los racimos

lleguen a su completa maduración para evitar el desperdicio y facilitar la desgranada, la cual la verifican frotando las ramas entre las manos o sobre piedras sillares adecuadas, para que pronto seque y evitar la germinación.

Lo ordinario, para la cosecha, es arrancar de raíz las matas y amontonarlas en parvas hasta su completa desecación. Una vez secas las inflorescencias son trilladas a golpes de palo, separando todos los tallos y restos de hojas con ya ayuda de zarandas apropiadas. El polvo fino que queda mezclado con los granos es separado con la ayuda del viento. En caso de intensificarse este cultivo, será necesario pensar en máquinas trilladoras o segadoras trilladoras apropiadas que permitan realizar este trabajo en corto tiempo y a bajo costo.

COMPOSICION QUIMICA DE LA QUINOA COMO ALIMENTO

En el Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana correspondiente al mes de febrero de 1943, encontramos que de acuerdo con varios análisis químicos, la quinoa tiene la siguiente composición:

Humedad	8.7060
Ceniza	2.6170
Grasas	5.6240
Azúcares	58.8777
Proteína	13.9095

Lo cual demuestra que se trata de un producto rico en albúminas y grasa.

A continuación y por considerar de gran interés nos permitimos reproducir los cuadros relacionados con el análisis de varias muestras de quinoa de Nariño llevadas a cabo en el Laboratorio de Pasto por el Dr. Braulio C. Montenegro:

PROMEDIO DEL ANALISIS DEL GRANO COMPLETO CORRESPONDIENTE A LAS MUESTRAS DE San Juan, Puerres, MOCONDINO

Componentes	Al Natural	Sustancia Seca
Agua	10.53	—
Hidratos de Carbono	51.43	57.48

(Almidón Azúcar)

Albuminoides		
(Proteínas)	18.14	20.27
Grasa		
(Ext. con éter)	5.37	6.00
Sustancias minerales		
(Cenizas)	2.24	2.50
Fibra, etc	12.23	13.66

El resultado global que antecede para cada uno de los componentes de la quinoa, es de gran utilidad para hacer la comparación de ésta con otros alimentos.

COMPARACION DE LOS COMPONENTES DE LA QUINOA
COMO ALIMENTO, CON EL TRIGO, CENTENO, MAIZ,
CEBADA (harina), ARROZ MONDADO, ETC.

Componentes	QUINOA		TRIGO	CENTENO
	Gr. Comp.	H. de la	H. de la	
Agua	10.53	9.96	12.63	12.60
Hidratos de carbono ..	51.43	69.21	14.74	73.80
Albuminoides	18.14	12.72	10.68	9.50
Grasa	5.37	4.44	1.13	1.60
Cenizas	2.24	1.81	0.52	1.20
Fibra	12.23	1.86	0.30	1.70

Componentes	PAN DE 1ª	MAIZ	CEBADA	ARROZ
Agua	33.66	13.34	11.63	13.17
Hidratos de carbono ..	57.80	66.31	75.32	75.50
Albuminoides	6.81	10.41	9.02	8.13
Grasa	0.54	4.11	1.44	1.29
Cenizas	0.88	2.43	1.52	1.03
Fibra	0.81	3.40	1.00	0.88

Componentes	HABA	PAPA	ESPINACA	ESPARRAGOS
Agua	14.00	74.93	89.24	94.98
Hidratos de carbono ..	47.29	20.86	3.61	1.21
Albuminoides	25.68	1.99	3.71	1.75
Grasa	1.68	0.15	0.50	0.37
Cenizas	3.10	1.09	2.00	0.53
Fibra	8.25	0.98	0.94	1.16

Componentes	LECHE DE	HUEVOS DE	CARNE	
	VACA	GALLINA	Magra	Gorda
	Gr. Comp.	H. de la	H. de la	
Agua	87.75	73.67	76.37	72.03
Hidratos de carbono ..	4.60	0.67	—	0.46
Albuminoides	3.50	12.57	20.71	20.97
Grasa	3.40	12.02	1.74	5.41
Cenizas	0.75	1.07	1.18	1.42
Fibra	—	—	—	—

El estudio detenido de los cuadros que preceden ponen de presente que la quinoa es un *alimento completo*, del tipo de los huevos, leche, pan, etc. en los cuales se encuentran reunidos hidratos de carbono, albúminas, grasa y sales minerales; pero la quinoa es superior a todos ellos por el mayor número de calorías que genera por unidad de peso, como luego lo veremos.

USOS.—En la alimentación. - Las hojas del *chenopodium* quinoa son comestibles en forma de ensalada, al igual que las de la espinaca y las de los nabos.

Las semillas de ordinario se preparan en forma de sopa, cociniéndolas directamente sin trituration alguna. También se prepara un plato muy agradable cociniéndola en leche con adición de azúcar o panela. En ambas formas presenta un aspecto sui-géneris, debido a los anillos que forman el germen, los cuales, por la cocción se rompen y abren ligeramente.

Harina.—Por trituration las semillas suministran una harina fina, de color amarillento pálido y de la cual se obtiene hasta el 80% del peso del grano, en las quinoas seleccionadas, según los experimentos efectuados en el Laboratorio de Pasto. Separada la harina, queda un residuo, el salvado, que contiene muchos principios alimenticios, según se indicará más adelante al hablar de los análisis.

La harina contiene almidón, materias proteicas (albúminas), grasa, algo de fibra vegetal (celulosa) y sustancias minerales (cenizas). En estas últimas se encuentran como predominantes: el ácido fosfórico (39-49%), el potasio (32-38% de K₂O) y magnesio (9-13% de MgO), y en menor cantidad los siguientes: sílice, ácido sulfúrico, cloro, calcio y hierro.

La harina mezclada con agua da una pasta bastante elástica, muy parecida a la que da la harina de trigo, y que adicionada de levadura, fermenta rápidamente y se deja amasar bien, pudiéndose con ella hacer pan de formas varias. El pan de quinoa no aumenta de volumen como el de trigo y, aunque no tiene el color y aspecto del pan de harina fina de trigo, tiene buena apariencia, tiene *sabor de pan* y sacia bien. Los bizcochitos de harina de quinoa son muy agradables, aunque ligeramente morenos.

El Dr. Lorín H. Bailey del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, ha demostrado que es posible obtener pan de buena calidad, apariencia, contextura y gusto, con mezclas hasta de un 20% de harina de quinoa y 80% de harina de trigo.

Para establecer una verdadera industria de este pan elaborado con las harinas de quinoa y de trigo en las proporciones ya indicadas, se presentan muchas dificultades sobre todo en la elaboración de la harina de quinoa en cantidades suficientes. Entre estos inconvenientes seguramente ocupa el primer lugar el lavado de la semilla con objeto de eliminar la saponina, glucócido que le da el sabor amargo a la quinoa; pero últimamente y después de una larga serie de experimentos se ha proyectado la máquina definitiva para el lavado del grano de quinoa que consiste esencialmente en lo siguiente

“Una lavadora, donde el grano permanecerá todo el tiempo suficiente para obtener la completa eliminación de la saponina. De este aparato en donde se elimina también una gran parte de la humedad, el material pasa a una cinta transportadora con calefacción eléctrica y de allí a un molino para obtener harina integral lista para ser entregada a los panificadores”.

Almidón.—De la harina de quinoa transformada en una masa un tanto dura se puede extraer el almidón, manipulándola con cuidado bajo un chorro delgado de agua, en forma idéntica al procedimiento que se sigue para extraer el gluten de la harina de trigo. El residuo que queda en las manos, separado del almidón, constituye la materia proteica, la cual no tiene la elasticidad del gluten ni se aglomera como éste, y por desecación se transforma en una sustancia muy dura, de color pardo, casi negro.

El almidón de quinoa parece ser el más fino de los almidones, pues, su diámetro no llega sino a 1,5 micras. Se presentan en forma de granitos en que constan además del almidón de quinoa, los de trigo, arroz y papa.

Grasa.—La de la quinoa, obtenida mediante el éter, tiene color ligeramente amarillo; su consistencia se parece a la manteca muy blanda, en algunas variedades, pero en otras su consistencia es de aceite. El índice de saponificación determinado en una de las muestras analizadas (de consistencia de manteca), llegó a 268 (aceite de coco 260); lo que hace suponer que el ácido o ácidos grasos que la integran tienen bajo peso molecular. El jabón sódico obtenido de la grasa de quinoa es semi-duro, hace espuma abundante y fina.

Saponina.—El componente más estorboso de la quinoa es la saponina contenida en el pericarpio. Es muy soluble en el agua y para eliminarla basta el lavado. La primera agua de esta lavada se emplea para la limpieza de la ropa o de las personas, con gran ventaja, pues con ella las telas sufren menos que con el jabón de potasa, así lo escribe el Padre Pérez Arbeláez.

Usos del Tallo.—Los tallos secos, quemados y amasados forman una pasta que los campesinos bolivianos llaman 'LLIGTTA' y la emplean en la masticación de la coca, y nuestros campesinos usan el tallo desecado como combustible.

Uso de los Granos.—“Los granos de la quinoa se emplean en la alimentación y en la bebida. Con ellos se hace el pan cocido en Bolivia con el nombre de KISPIÑA y que tiene la cualidad de resistir muchos días sin descomponerse. Algún químico dice: “Que este pan es superior a la galleta de harina y sugiere que se lo debe adaptar para el consumo en el Ejército boliviano.

Se prepara con la quinoa dos clases de bebidas, una de rápida fermentación, sin grado alcohólico que es una aloja o refresco y la chicha que pasa por fermentaciones lentas hasta tomar el grado alcohólico deseado llamada en Bolivia “Ckusa”.

La quinoa es muy recomendable en la alimentación de aves y cuando se trata de alimentar pollitos y canarios hay que darla siempre lavada y cocida.

Del lavado resulta una agua jabonosa que sirve de vomitivo en los casos de intoxicación. El químico alemán Goneremann ha aislado de la saponina un principio que se emplea en medicina como resolutivo, depurativo y estimulante y lo llaman QUINOYA Y ACIDO QUINOICO.

Otros Usos.—En Chile se usó mucho la harina de quinoa con más provecho que el café con leche que ha introducido la moderna civilización, para hacer el *hulpo* que se prepara de la siguiente manera: “Se toma una cucharada grande de harina de quinoa o de trigo tostada y se echa encima agua muy caliente. Luego se revuelve mucho para que quede bien diluído, y se toma”.

Usos en Medicina.—La decocción de quinoa a la dosis de 100 gramos tomada dos o tres veces por día, se dice, es útil en los abscesos del hígado, en las supuraciones internas, en las afecciones catarrales y especialmente de las vías urinarias”.

“En casos de fractura y luxaciones, se emplean los granos de quinoa, molidos, para cataplasmas con clara de huevo y hay también la creencia de que el empleo de la quinoa en la alimentación hermosea el cutis y que en las madres que crían, aumenta la secreción láctea”.

Vitaminas (Complejo B).—La quinoa tiene Thiamina 0.46 mg.; Niacina (ácido nicotínico) 0.60 mg. por 100 gr., y Riboflavina (B2 y G, 0.26 mg. por 100 gr.).

Como ya se ha escrito antes, la quinoa molida se transforma en harina, la cual se presta para la preparación de diversas sopas: platos secos, buñuelos, cremas, etc., sin olvidar de que el pan de quinoa es casi tan bueno como el de trigo.

Igualmente se anotó también que la quinoa (*chenopodium quinoa*), debido a la saponina o principio amargo que recubre la cutícula del grano, la hace inaceptable en la alimentación, pues, la quinoa sin lavar tiene un sabor muy amargo. Este inconveniente quedaría salvado con el cultivo de las quinoas del género *Amarantus* que no tienen saponina en su cutícula y presentan además la ventaja de ser más agradables que las del género *Chenopodium*, teniendo, por otra parte, una composición química similar, como puede verse en el siguiente análisis practicado en la Estación Experimental de Puerta de Díaz (Salta), citado por el agrónomo Miguel J. Mintzer:

Humedad	12.72%
Hidratos de carbono	59.13%
Proteína	16.12%
Grasa	5.80%
Materias minerales (cenizas)	3.08%
Celulosa	3.15%

Insertamos luego el cuadro indicativo del valor energético por kilogramo de varios alimentos en comparación con la quinoa.

ALIMENTOS	Hidratos de carbono	Albuminoides	Grasa	Totales calorías
QUINOAS				
Grano completo	2.108.6	743.7	499.4	3.551.7
H. de 1ª	2.837.6	521.5	412.9	3.772.0
Amarantus edulis	2.424.3	660.9	539.4	3.624.6
TRIGO				
H. de 1ª	3.064.3	437.8	105.1	3.607.2
CENTENO				
H. de 1ª	3.025.8	380.5	148.8	3.564.1
PAN DE 1ª	2.369.8	279.2	50.2	2.609.2
MAIZ	2.718.7	426.8	382.2	3.527.7
CEBADA (harina)	3.088.1	372.6	136.9	3.594.6
ARROZ (mondado)	3.095.5	333.3	120.0	3.548.8
HABA	1.938.8	1.052.8	156.2	3.147.8
PAPA	855.3	81.6	14.0	950.9
ESPINACA	148.0	152.1	46.5	346.6
ESPARRAGOS	49.6	71.8	34.4	155.8
LECHE DE VACA	188.6	143.5	316.2	648.3
HUEVOS DE GALLINA	27.5	515.4	1.117.9	1.660.8
CARNE MAGRA	—	849.1	16.2	865.3
CARNE GORDA	1.9	859.4	50.3	911.6

Estudiando la tabla anterior, se ve que por su valor energético la quinoa se cataloga, con ventaja, entre los cereales: trigo, cebada, maíz, arroz, centeno, que son los granos que más calorías generan por unidad de peso.