METODO DE SIEMBRA, PROCESO DE TRANSFORMACIÓN Y BENEFICIOS DE LA CÚRCUMA UTILIZADO COMO COLORANTE NATURAL EN ALIMENTOS

José Ignacio Cabrera jicabrera_docente@intep.edu.co;
Eiber de Jesús Clavijo ejclavijo_docente@intep.edu.co,
José Berlein Quintero jbquintero_docente@intep.edu.co, José Cruz jcruz_docente@intep.edu.co

Unidad de Ciencias Ambientales y Agropecuaria Instituto de Educación Técnica Profesión – Roldanillo, Colombia.

Resumen: El Instituto de Educación Técnica Profesional INTEP, en la unidad de ciencias ambientales y agropecuarias (UCAYA), realiza proyectos e investigaciones para mejorar las condiciones alimentarias de la población en proyectos de investigación e innovadores para el aprovechamiento de los recursos agrícolas de la región utilizando procedimientos y equipos de calidad para su transformación. El siguiente articulo recopila información sobre la cúrcuma mostrando beneficios y aplicabilidad para ser utilizado como colorante natural en la preparación de varios alimentos.

Palabras claves: abono orgánico, residuos, compostación, factible, aprovechamiento, actividades agropecuarias.

PLANTING METHOD, TRANSFORMATION PROCESS AND BENEFITS OF TURMERIC USED AS A NATURAL COLORING IN FOODS.

Abstract: The Institute of Professional Technical Education INTEP, in the unit of environmental and agricultural sciences (UCAYA), carries out projects and investigations to improve the nutritional conditions of the population to research and innovative projects for the use of agricultural resources in the region using quality procedures and equipment for its transformation. The following article collects information on turmeric showing benefits and applicability to be used as a natural coloring in the preparation of various foods.

Key words: organic fertilizer, residues, composting, feasible, utilization, agricultural activities.

INTRODUCCIÓN

Los colorantes naturales tienen infinidad de aplicaciones y los productos alimenticios no son la excepción. Normalmente, el consumidor asocia los alimentos con colores específicos. Por lo tanto, es deseable que los alimentos procesados que no poseen un color inherente, se les adicionen colorantes o se les reestablezca el color perdido durante su procesamiento.

Para que un colorante sea utilizado en una aplicación específica debe cumplir varios criterios: ser seguro en los niveles y condiciones de uso, no impartir efectos adversos al producto, ser estable, no reaccionar con los productos ni con los envases donde se dónde se aplique, ser de fácil aplicación y tener un fuerte poder de tinte.

La cúrcuma (Cúrcuma longa) es una planta originaria de Java y que actualmente se encuentra distribuida por Centro América, América del Sur, Asia y el Caribe. Pertenece a la familia de las Zingiberaceae.

La India produce el 90% de la cúrcuma a nivel mundial y es el principal exportador del mundo (Soto et al 2004 y Saiz de Cos 2014). En el caso de Costa Rica, el cultivo se produce en las regiones Huetar Norte y Brunca. El rendimiento se encuentra entre 15 a 20 t/ha. El principal uso de este producto es como producto fresco y se exporta a Europa, América del Norte y Centro América (Leitón 2020).

Este cultivo es utilizado como un colorante en la industria alimenticia, cosmética y textil. Además, se le confiere propiedades medicinales. En la industria alimenticia es utilizado como un saborizante y colorante, siendo la curcumina el compuesto fenólico que le da estas características (Saiz de Cos 2014).

La cúrcuma es un colorante natural que se clasifica en el grupo de los hidrosolubles, los cuales se caracterizan por su elevada solubilidad en una gran diversidad de solventes incluyendo el agua.

2. **REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS**

- TEMPERATURA

Este cultivo no tiene una gran exigencia con respecto a temperatura. De acuerdo a Center e.Learning KAU (2020), la cúrcuma requiere temperaturas entre 20oC a 30oC. Sin embargo, Montaño y Montes (2004) reporta que la temperatura óptima es entre 24oC y 28oC. No se recomienda sembrar en zonas con temperaturas inferiores a 18oC debido al lento crecimiento de la planta y a la poca formación del rizoma.

- ALTITUD

La cúrcuma se puede sembrar desde los 0 - 1500 msnm

- SUELOS

Los suelos óptimos para la producción de este cultivo son los de textura franca, profundos y bien drenados, que permitan un adecuado desarrollo de los rizomas y con altos contenido de materia orgánica. Suelos arcillosos o arenosos no son muy recomendados para este cultivo, ya que afecta el crecimiento de los rizomas. La cúrcuma requiere de suelos con una profundidad efectiva superior a los 50 cm, sueltos para su adecuado crecimiento, fértiles y a la vez con un buen drenaje natural. Además, estos suelos deben de estar libres de piedras, raíces de árboles o cualquier otro obstáculo que pueda afectar el crecimiento de los rizomas. Los suelos para la producción eficiente de la cúrcuma deberían tener una topografía plana o ligeramente inclinados, que permitan el uso intensivo de maquinaria agrícola y riego. El pH óptimo oscila entre 5 y 6. (Montaño y Montes 2004, Saiz de Cos 2014 y Center e.Learning KAU

2.1. SIEMBRA

La cúrcuma (Cúrcuma longa) es una planta originaria de Java y que actualmente se encuentra distribuida por Centro América, América del Sur, Asia y el Caribe. Pertenece a la familia de las Zingiberaceae.

Este cultivo es utilizado como un colorante en la industria alimenticia, cosmética y textil. Además, se le confiere propiedades medicinales. En la industria alimenticia es utilizado como un saborizante y colorante, siendo la curcumina el compuesto fenólico que le da estas características (Saiz de Cos 2014).

- Material de Siembra



Figura 2. Rizoma Secundario

La cúrcuma se propaga asexualmente, a través de secciones del rizoma o de los rizomas secundario (dedos) (Figura 2) lo cual facilita diseminación de plagas, tales como enfermedades causadas por hongos, bacterias o virus. De ahí que la selección del material de siembra o semilla es un factor clave en el éxito de la producción de este cultivo.





Figura 3 y 4. Macropropagación de la cúrcuma a partir de secciones del rizoma madre. Fuente: Harsha et al (2018)

- SELECCIÓN DE LA SEMILLA

En este cultivo se puede utilizar secciones del rizoma madre de entre 20 a 50 g o los rizomas secundarios o dedos de 4 a 5 cm de largo (Montaño y Montes 2004 y Soto et al 2004). Sin embargo, las secciones de rizoma tienen un mayor rendimiento que los dedos. Otra alternativa para reducir el volumen de semilla por hectárea es la macropropagación, utilizando secciones del rizoma madre con una yema, las cuales son colocadas en un medio para enraizar (Figura 3) y posteriormente son trasplantadas a campo (Harsha et al 2018).

- CURADO DE LA SEMILLA

La cúrcuma es afectada por una serie de plagas que pueden ser transmitidas a través del material de siembra o semilla, la cual puede afectar su crecimiento y la producción. De ahí lo importante de realizar el curado de la semilla. Una vez cortada el rizoma madre en secciones o seleccionado los dedos, éstos se colocan en mallas, sacos o cajas plásticas, luego se sumergen es una solución que contenga un fungicida, un insecticida y un adherente. La semilla permanece en la solución por un periodo de 10 min, posteriormente se saca y se deja escurrir y finalmente se coloca en un lugar fresco con luz difusa hasta su siembra.

- ÉPOCA DE SIEMBRA

Este cultivo se puede sembrar en cualquier época del año, si se tiene la opción del riego, principalmente durante la estación seca. Sin embargo, la mayoría de las siembras se realizan, con el inicio de la estación lluviosa y se cosecha durante la estación seca, la cual le da las características deseas de sequía y altas temperaturas que ayuda a una mayor acumulación de materia seca en los rizomas y una mayor concentración de curcumina.

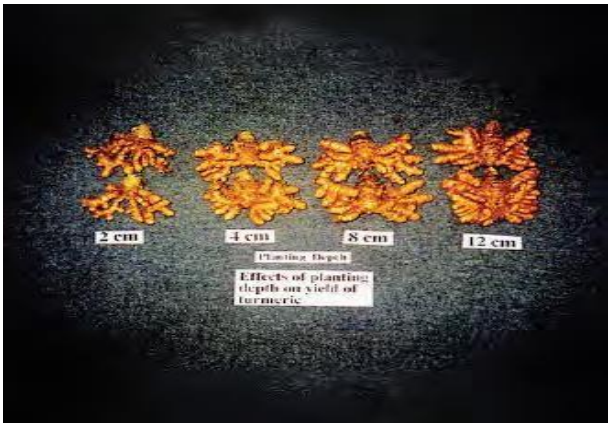


Figura 4. Efecto de la profundidad de siembra (2,4,8 y 12 cm) sobre el crecimiento del rizoma. Fuente: Ishimine et al (2003)

La semilla (secciones del rizoma) se coloca sobre el lomillo o cama cada 30 a 50 cm, en hoyos de 8 a 12 cm de profundidad, mientras que los dedos pueden sembrarse en una profundidad no mayor a 8 cm. La profundidad de siembra puede afectar el crecimiento y la producción de rizomas. De acuerdo Ishimine et al (2003), las plantas sembradas a menor profundidad brotaron más lentamente, tuvieron más problemas con las malezas y la producción de los rizomas fue menor (Figura 4).

Los métodos de siembra son: lomillo y en camas. La selección del método de siembra dependerá del tipo de suelo, la precipitación, la disponibilidad de equipo agrícola y la mano de obra. La siembra en lomillo (5A): Se utiliza en terrenos muy arcillosos o en condiciones de alta precipitación. sistema ayuda a evitar problemas de pudriciones de los rizomas. La siembra en camas (5B): Al igual que la siembra en lomillo, este sistema de siembra también ayuda a drenar las áreas, reduciendo problemas de encharcamiento y pudriciones del rizoma. requiere construir camas de 75-100 cm de ancho por 50 – 75 cm de alto, lo cual implica utilizar maquinaria específica.





Figura 5-6 Siembra en lomillos (A) y camas (B)

- DISTANCIA DE SIEMBRA

La distancia de siembra entre plantas puede estar entre 30 a 40 cm. No se recomienda menos de 30 cm debido a que se afecta el crecimiento de los rizomas (Hossain et al 2005). La distancia entre lomillos o hileras puede ir de 50 a 70 cm. Sin embargo, Soto et al (2004) recomienda una distancia entre 30 cm entre plantas y 70 cm entre hileras, para una densidad de 47619 plantas por hectárea e indica que densidades superiores a ésta, se pueden generar problema en el manejo de las plagas. Sin embargo, Hossain et al (2005) recomienda sembrar en camas de 75 a 100 cm de ancho, a doble hilera, a una distancia de 30 cm en triángulo (30 cm entre planta y 30 cm entre hilera) para una densidad por hectárea entre 66000 a 88000 y un rendimiento por planta entre 619 a 724 g.

- APLICACIONES

En la industria cosmética se usa en cremas para remover piel dañada, cremas para prevenir el envejecimiento debido a las propiedades astringentes o como aceite esencial. También es utilizado en productos para el cabello, para controlar la caspa, como colorante y en productos para estimular el crecimiento de éste (Saiz de Cos 2014).

La cúrcuma ha sido usada como una planta medicinal por varias culturas (Árabe, Persa, China, Indue, Ayurvédica, etc) desde hace miles de años. Estas propiedades medicinales son atribuidas a los curcuminoides (curcumina). Ha sido utilizado para ayudar a problemas digestivos, como un antiinflamatorio, también como un cicatrizante. Además, científicamente ha sido probado como un desinflamatorio en el control de la artritis, prevención de la arteriosclerosis, desordenes respiratorios y gastrointestinales entre otros. (Saiz de Cos 2014). La cúrcuma es una especia aromática que se usa, sus propiedades y beneficios.

Flujograma del Procesamiento de la curcuma

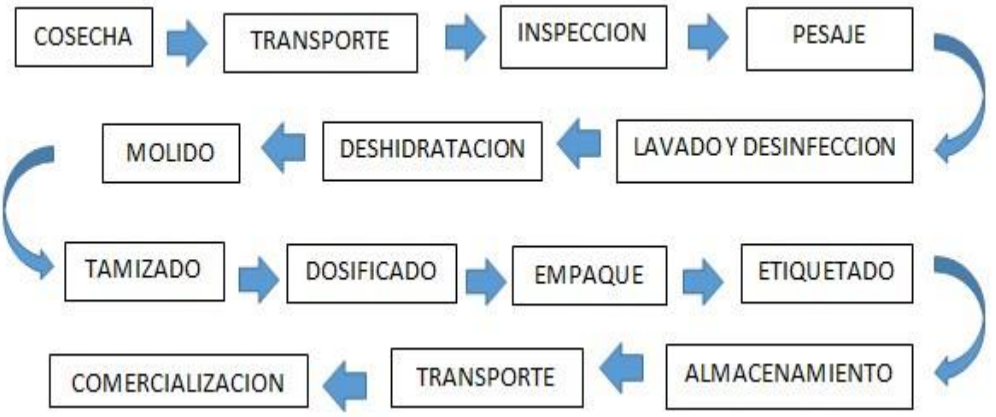


Figura 7. Procesamiento de la Curcuma

3. SECADO DE LA CURCUMA

El secado es el proceso de transformación por el cual obtenemos planta o partes de ésta secas, y su objetivo es estabilizar y conservar en ésta las mismas propiedades y composición en principios activos que contiene la planta fresca, evitar deterioraciones durante la conservación del material y que el aspecto visual del producto final sea aceptable para el mercado.

La calidad final depende fundamentalmente del consumidor final, es decir, del uso al que se destine:
• Aspecto visual (herboristería)
• Aroma (perfumería, licorería e industria alimentaria)

• Contenido en sustancias activas (laboratorios farmacéuticos)

Factores que intervienen en el secado[1]. Los aspectos a tener en cuenta durante el proceso de secado son:

• Temperatura.
• Tiempo.
• Humedad relativa del aire.
• Contenido de agua del material a secar.
• Composición química del material a secar.
• Estructura física del material a secar

Temperatura de secado. El rango de temperaturas que se utiliza para secar la mayor parte de plantas aromáticas condimentarías y medicinales se encuentra entre los 30 y 40º C. Hay excepciones, como el eneldo y el perejil que aceptan temperaturas de 80-100ºC, o la belladona, que requiere una temperatura no superior a los 20ºC para que sus principios activos no disminuyan En la mayoría de los casos, a partir de los 35ºC se empiezan a perder compuestos volátiles o existe el riesgo que el producto pierda color o empiece a ennegrecerse. No obstante, conviene secar a la temperatura máxima que acepte el producto, ya que así el secado es más rápido.

Tiempo de secado. En general, se prefiere que el secado sea rápido, o sea, que dure entre 24-48 horas. Un secado rápido permite preservar mejor la calidad, porque evita fenómenos de ennegrecimiento del producto, de pérdida de compuestos volátiles o de modificación de los principios activos. Además, aunque el secado rápido comporta disponer de mayor potencia calorífica (porque tendremos que secar a mayor temperatura), se reduce el coste energético del proceso.

Humedad relativa del aire de secado. El aire ambiental (aire húmedo) es una mezcla de gas (aire seco) y una cierta cantidad de vapor de agua. La humedad relativa expresa el grado de saturación de un aire en vapor de agua a una temperatura dada. La capacidad del aire para contener vapor aumenta fuertemente con la temperatura. Así pues, cuanto más baja sea la humedad relativa del aire, más rápido será el secado (el aire tendrá menor dificultad en extraer el agua del producto).

Contenido de agua del material a secar. La humedad inicial de la mayor parte de las plantas se encuentra entre el 70-80% aunque este valor depende de la especie, del órgano vegetal y de las condiciones de cultivo. Así, por ejemplo, en una misma parcela de cultivo en Lérida, la ajedrea puede tener una humedad en cosecha del 63% mientras que la melisa alrededor de 71% (aprovechamiento de la hoja). También existen diferencias en el caso de especies del mismo género: la lavanda (Lavandula angustifolia) tiene una humedad de 60% y el espliego (Lavandula latifolia) la tiende 56% (aprovechamiento flor). Finalmente, se observan pequeñas diferencias de humedad entre el orégano cultivado con riego (58%) y en secano (60%).

Co**mposición química del material a secar**. Es necesario conocer qué tipo de componentes contiene el material que se desea secar, ya que las condiciones de secado (temperatura, humedad relativa del aire y tiempo) pueden variar tanto el contenido como composición final en principios activos. Así pues, la temperatura influye en gran medida en la pérdida de aceites esenciales, sobre todo a partir de 45ºC (aunque en el caso del perejil y otras umbelíferas se pueden secar hasta los 80ºC) y en la alteración del color, que puede resultar más o menos marrón (la menta se puede secar entre 45 y 50ºC, mientras que la albahaca no puede superar los 40ºC), dependiendo también de la rapidez del secado (la menta conserva el color verde si se seca muy rápido, mientras que en la albahaca es a la inversa) y la humedad del aire (perjudicial en ambas plantas).

[1] MORE, Eva y MELERO, Roser. Transformación de plantas aromáticas y medicinales. **[En línea]. Centro Tecnológico Forestas de Catalunya, 2013. [Citado abril de 2017]. Disponible desde internet: URL:** http://pam.ctfc.es/docs/ficha%20TRANSFORMACION%20PAM.pdf

También se ven afectados otros principios activos, como los heterósidos, alcaloides, terpenos, que pueden descomponerse debido a la alta temperatura. Así pues, el contenido en digitoxina, heterósido de

Digitalislanata, se mantiene hasta los 60-80ºC, los valepotriatos, monoterpenos de Valeriana officialis, como máximo a 40ºCy la atropina, alcaloide de Atropa belladona, hasta los 20ºC.

Estructura física del material a secar. Es importante conocer bien el material a secar, es decir, si es muy o poco leñoso denso, si la hoja es ancha o estrecha, gruesa o fina, con o sin vellosidades. Esto condicionará nuestra instalación de secado, ya que nos puede limitar la altura máxima de la capa de hierba a secar. En lo que se refiere a la calidad del producto final, en general es mejor secar encapa fina (bandejas) que en capa gruesa (cajones), ya que la circulación del aire a través de la capa de material es más fácil y el secado más homogéneo. A pesar de ello, en las especies de hoja estrecha y leñosa (p.e. tomillo, ajedrea, romero), es factible secar en capa gruesa sin perder calidad.

4. Resultados

4.1. LAS CURVAS DE SECADO

Determinan experimentalmente y representan el comportamiento del material durante el secado. Son válidas para condiciones de ensayo y a partir de ellas se puede determinar: Tiempos se secado; Tasa de evaporación; Periodos y temperatura de secado

CABRERA, Esperanza. Laboratorio Microbiológico de alimentos.

A continuación, se muestra un breve ejemplo de una curva de secado:

Ejemplo de una curva de secado.

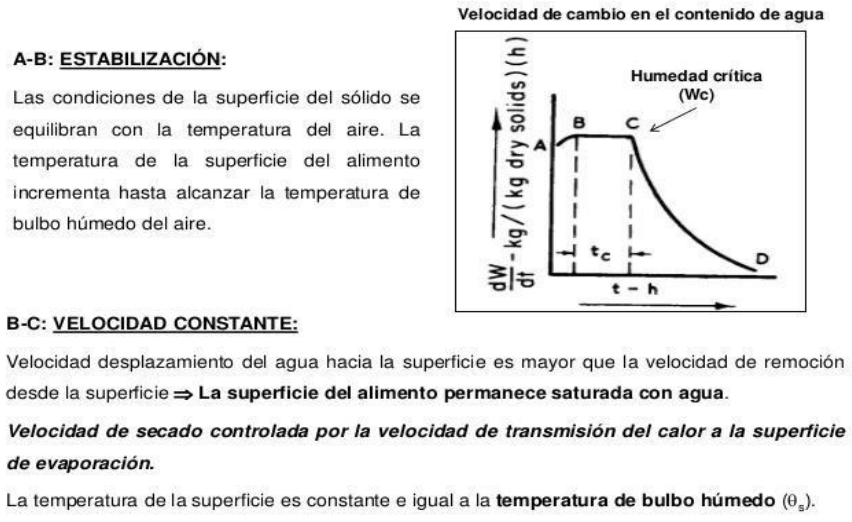


Figura 8. Secado

Fuente: https://es.slideshare.net/nicolasgomez7509/secado-de-los-alimentos

4.2. GRANULOMETRIA

Es un procedimiento manual o mecánico por medio del cual se puede separar las partículas constitutivas del agregado según tamaños, de tal manera que se pueden conocer las cantidades en peso de cada tamaño que

aporta el peso total. Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, como las que se muestran en la Figura 3, las cuales proporcionan el tamaño máximo de agregado en cada una de ellas.[2]

En la práctica los pesos de cada tamaño se expresan como porcentajes retenidos en cada malla con respecto al total de la muestra. Estos porcentajes retenidos se calculan tanto parciales como acumulados, en cada malla, ya que con estos últimos se procede a trazar la gráfica de valores de material.

Tamices superpuestos



Figura 9 Fuente: El autor del proyecto. Febrero de 2017.

Para el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta la normatividad técnica colombiana que establece los parámetros mínimos a cumplir para la elaboración de bolsas filtrantes e infusiones. En esta categoría se pueden mencionar:



Figura 10. Contenido de Humedad

[2] UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA, UCA. Análisis de tamaño de partículas por tamizadoen agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz no. 200 en agregado mineral por lavado. **[En línea]. 2000.[Citado mayo de 2017]. Disponible desde internet: URL:**http://www.uca.edu.sv/mecanicaestructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf

NTC 4418 del 24 de junio de 1998 que habla acerca de especias y condimentos y la de determinación del contenido de humedad por el método de arrastre.

NTC2698 del 23 de septiembre de1998 dirigida a la industria agrícola para la obtención de plantas aromáticas en bolsas filtrantes.

Tabla 1. Resultados de granulometría Cúrcuma.

tamizado 9	curcuma
Tamiz #2	0,1
Tamiz #1	2,9
Tamiz #0,5	3,5
Tamiz #0,250	1,7
Tamiz #0.125	1,8
Total	10

Porcentaje Tamizados Cúrcuma.

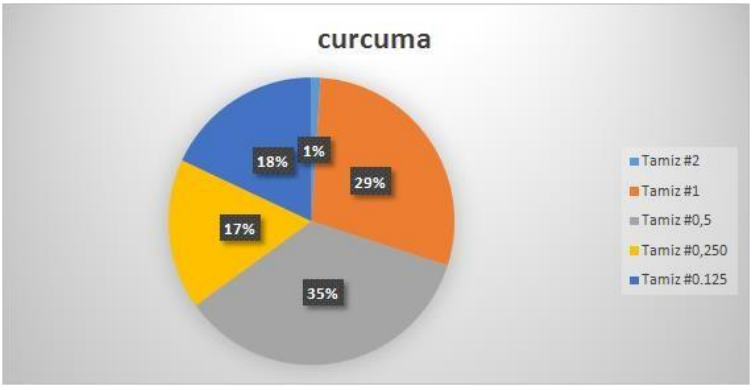


Figura 11. Tamizado

- Propiedades y beneficios de la cúrcuma

La cúrcuma es una especia aromática que se usa, sus propiedades y beneficios para la salud no han pasado desapercibidos para la medicina natural.

¿Por qué la cúrcuma es buena para la salud?

Los compuestos de la cúrcuma, llamados curcuminoides (la curcumina, la demetoxicurcumina y la bisdemetoxicurcumina), le otorgan **grandes propiedades medicinales** a esta especie.

Sus **aceites volátiles** (turmerone, atlantone y zingiberene), proteínas, resinas y azúcares, también contribuyen su poder sanador. Además, para completar su perfil de 'reina de las especias', también contiene **fibra dietética, vitaminas C, E y K, niacina, sodio, calcio, potasio, cobre, magnesio, hierro y zinc**. A continuación, vamos a comprobar cuáles son sus beneficios para la salud:

Alivia el malestar estomacal. La cúrcuma es un remedio natural muy efectivo para el malestar estomacal. Al tener propiedades antiinflamatorias, previene la acidez y calma el ardor de estómago, así como los trastornos digestivos en general.

Está recomendado para personas con falta de apetito, dispepsia, gastritis o digestión lenta. Los principios activos de esta especia favorecen la producción de jugos gástricos y pancreáticos, lo que ayuda a su vez a equilibrar el pH de estos órganos.

También es recomendada para evitar los gases que se producen en el intestino. Al ser carminativa, evita las flatulencias y los cólicos intestinales y es aconsejada para la atonía estomacal. Hay que tener en cuenta que se debe tomar la cantidad correcta, ya que su consumo excesivo es contraproducente.

Trata trastornos hepáticos. Gracias a la 'curcumina', la cúrcuma es un excelente tónico biliar. Incluso, el resto de sus componentes hepatoprotectores sirven como coadyuvantes para eliminar piedras en la vesícula biliar y favorecer el drenaje hepático. Al tener propiedades antiinflamatorias, es recomendada para personas con ictericia, cirrosis hepática y trastornos de vesícula.

Ayuda a tratar el cáncer. Sorprendentemente, el rizoma de esta planta contiene, al menos, **diez componentes anticancerígenos**, entre los que sobresalen, la curcumina **y los betacarotenos**. Estos elementos tienen propiedades protectoras ante varios tipos de cáncer, entre los que se encuentran el cáncer de colon, de piel, de mama y el cáncer del duodeno.

Además, ayuda notablemente al organismo a **resistir los efectos de los medicamentos debilitantes** y de tratamientos fuertes como la quimioterapia.

Es un potente antiinflamatorio

Los curcuminoides que tiene la cúrcuma le confieren **grandes propiedades antiinflamatorias**, llegando a ser casi tan efectivo como algunos medicamentos antiinflamatorios, pero sin los efectos secundarios de los mismos.

Por esta razón, es **recomendada para trastornos en los que exista inflamación**, como trastornos menstruales, enfermedad de Crohn, enfermedades del intestino, colon irritable, colitis, artritis, síndrome del túnel carpiano, obesidad, etc.

Protege de las enfermedades cardiovasculares. Otro de los beneficios de los componentes de la cúrcuma son sus **propiedades cardioprotectoras**, por eso, el consumirla frecuentemente trata y previene el riesgo de padecer enfermedades cardíacas.

Pero esto no es todo, sino que también **ayuda a reducir el** colesterol malo **y los triglicéridos**. Recomiendan que, además de llevar una dieta sana, pobre en grasas y natural, se deben condimentar los alimentos con cúrcuma para así prevenir de forma natural enfermedades cardiovasculares, como los infartos.

Funciona como un antidepresivo natural. Desde hace miles de años, **la medicina tradicional china usa a la cúrcuma para tratar la depresión la tristeza y la infelicidad**. El extracto de cúrcuma, o lo que es lo mismo, la cúrcuma en polvo, estimula el sistema nervioso, activa el sistema inmunitario y despierta el estado de ánimo.

Es ideal para **reducir los niveles de estrés**, ya que produce un **aumento de serotonina**. Por esta razón,
es muy utilizada en personas con depresión estacional o emocional, así como con otros trastornos relacionados.

Referencias

CLAVIJO, L Eiber de Jesús (2017). Estandarización de fórmulas, procesos y procedimientos para la obtención de aromáticas en bosas filtrantes condimentarias y medicinales para consumo humano desarrollado en planta de procesos agroindustriales del Intep de Roldanillo Valle del Cauca. Trabajo de grado

ESPINOSA, R.A, Silva P.J, Borges G.M, González P.O. Pérez P.J, Fajardo R.L.(2012). Evaluación de plantas de cúrcuma longa L, obtenidas por cultivo de tejido en condiciones de organoponico. Rev.Colomb.Biotecnol. vol.XIV N°2196-202

REVISTA COLORQUIMICAS Colorantes para alimentos. Revista técnica Medellín