

Caracterización físico química de una mezcla de *Cucumis sativus L.* y *Aloysia triphylla* (Cedrón) con propiedades nutraceuticas

Angélica, Paucar¹; Nubia-Lisbeth, Matute¹; Ana-Paola, Echavarría²

(Recibido: Noviembre - 2017, Aceptado: Marzo - 2018)

¹Escuela de Ingeniería de Alimentos-Universidad Técnica de Machala-El Oro-Ecuador

²Facultad de Ingeniería (FACI) -Universidad Estatal de Milagro-Guayas-Ecuador.

*aechavariav@unemi.ed.ec

Resumen

Uno de los principales problemas en la alimentación actual es el sobrepeso que genera enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión. En los últimos años a nivel mundial el consumo de alimentos saludables ha sido una alternativa a este problema, y una variedad de estos productos son los llamados alimentos funcionales. Investigaciones previas han demostrado que el cedrón posee propiedades medicinales mientras que el pepino está compuesto por el 95 % de agua, vitamina E y aceites naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar los componentes nutricionales, físico-químicos y la capacidad antioxidante de una mezcla óptima de pepino (*Cucumis sativus L.*) y cedrón (*Aloysia triphylla*) como base de una bebida funcional o nutraceutica. Para definir la composición de las mezclas hidroalcohólicas se realizó un diseño de superficie de respuesta D-óptimo, evaluándose dos niveles del extracto hidroalcohólico de cedrón (0,025 – 0,125 %) y de pepino (0,05 – 0,15 %). Además, se evaluó la capacidad antioxidante de las mezclas mediante la inhibición del radical DPPH, el valor de IC50 (Concentración inhibidora máxima media) fue de 144,91 ug/mL, el porcentaje de inhibición del radical DPPH fue de 36,09 a una longitud de onda de 517 nm, se identificó presencia los compuestos bioactivos como flavonoides, taninos de los cuales resulto positivo para flavonoides en todas las mezclas.

Palabras Clave: *Cucumis sativus L.*, *Aloysia triphylla*, actividad antioxidante, funcional, nutraceutico

Physico-chemical characterization of mixtures *Cucumis sativus L.* and *Aloysia triphylla* (Cedrón) with nutraceuticals properties.

Abstract

One of the main problems in the current diet is the overweight that generates chronic diseases such as diabetes and hypertension. In recent years globally, healthy food consumption has been an alternative to this problem, and a variety of these products are so-called functional foods. Previous research has shown that the Cedrón possesses medicinal properties while the cucumber is formed in 95% by water and is rich in vitamin E and natural oils. The aim of this work was to evaluate the nutritional, physical and chemical components and the antioxidant capacity of an optimal mixture of cucumber (*Cucumis sativus L.*) and cedron (*Aloysia triphylla*) as the basis of a functional or nutraceutical drink. In order to define the composition of the hydroalcoholic mixtures, a D-optimal response surface design was carried out, evaluating 2 levels of the hydroalcoholic extract of Cedrón (0.025 – 0.125%) and cucumber (0.05 – 0.15%).

In addition, the antioxidant capacity of the mixtures was evaluated by the inhibition of the DPPH radical, the value of IC50 (maximum mean inhibitor concentration) was of 144.91 ug/ML, the inhibition percentage of the DPPH radical was 36.09 at a wavelength of 517 nm, we identified the presence of bioactive compounds such as flavonoids, tannins of which was positive for flavonoids in all mixtures.

Keywords: *Cucumis sativus L.*, *Aloysia triphylla*, antioxidant activity, functional, nutraceutical

INTRODUCCIÓN

El concepto de alimento nutraceutico ha sido recientemente reconocido como aquel suplemento dietético que proporciona una forma concentrada de un agente presumiblemente bioactivo de un alimento, presentado en una matriz no alimenticia y utilizado para incrementar la salud en dosis que exceden aquellas que pudieran ser obtenidas del alimento normal (1). Los productos nutraceuticos se refieren a cualquier producto que pueda considerarse alimento, capaz de proporcionar beneficios saludables, incluidos la prevención y el tratamiento de enfermedades (2). Al igual que los alimentos funcionales, además de satisfacer las necesidades nutricionales básicas, proporcionan beneficios para la salud o reducen el riesgo de sufrir enfermedades, transformando la materia prima en productos alimenticios sanos, nutritivos y seguros, con propiedades nutricionales que prolonguen su vida media y que mantengan o mejoren sus características organolépticas hasta el momento de su consumo (3). Siendo la capacidad antioxidante una de las principales características de un alimento funcional, por proveer beneficios a la salud, como reducción de riesgo de enfermedades cardiovasculares y cáncer, al combatir el daño celular causado por los radicales libres (4). Los flavonoides son la subclase de polifenoles más grande y abundante del mundo vegetal, poseen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antivirales entre otras. Se distribuyen en las plantas vasculares de manera ubicua y la variedad de sus propiedades biológicas son del grupo de polifenoles más estudiado (5).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) realizada por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) y el Ministerio de Salud Pública (MSP) en el año 2012, en el Ecuador el 62,8 % de personas entre 20 y 60 años padecen obesidad y la principal causa de muerte del país en general es la diabetes mellitus (7), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) alertó que la obesidad y el sobrepeso son factores que generan enfermedades crónicas como hipertensión y enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, diabetes y enfermedades hepáticas como la cirrosis. (8)

En la actualidad, la disponibilidad de alimentos y

bebidas naturales se ve afectada por la oferta y el fácil acceso a alimentos procesados, los cuales pueden llegar a ser nocivos para la salud a largo plazo, debido a que estos alimentos contienen elevadas cantidades de grasa, azúcar y sal, componentes que si se consumen en exceso pueden llegar a provocar enfermedades como obesidad, diabetes e hipertensión. (9).

En esta investigación se estudió material hipocalórico como son ; el pepino y el cedrón que tienen propiedades antioxidantes, son ricos en diferentes compuestos polifenólicos: como fenoles, flavonoides, entre otros .

El cedrón es un arbusto aromático originario de Chile, Perú y Argentina, que posee propiedades medicinales y aromáticas de gran interés. Debido a que investigaciones anteriores demuestran que el cedrón posee propiedades medicinales como tranquilizante, calmante nervioso, expectorante, sedante, analgésico y diurético; en la industria alimenticia en yerbas compuestas y bebidas. En uso medicinal las hojas y tallo son ricos en un aceite esencial, cuyo componente principal es el citral, responsable de su aroma, contiene además limoneno, linalol, cineol, terpineol y cariofileno, un aldehído sesquiterpenico al que se atribuye acción eupéptica y espasmolítico. (9).

El cedrón tiene como propiedad medicinal aliviar los dolores estomacales. Además se ha demostrado científicamente mediante pruebas de laboratorio importantes propiedades antimicrobianas con respecto a *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus vulgaris* (11). Mientras que el pepino posee propiedades diuréticas, hidratantes y alcalinizantes neutralizando el exceso de sustancias de desecho de reacción ácida depurativo, facilitando la eliminación de sustancias de desecho que circulan por la sangre, tanto por vía urinaria como a través de la piel. (10).

De acuerdo a las revisiones bibliográficas realizadas se escogido el cedrón como planta medicinal y el pepino respectivamente para realizar una mezcla entre ellas a diferente concentración y evaluar componentes nutricionales y físico químicos para el diseño posterior de una bebida funcional o nutraceutica.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó *Cucumis sativus L* y hojas *Aloysia triphylla* (cedrón) que no presentaron daños por factores climáticos. El pepino seleccionado se le realizó una extracción mecánica. Las hojas del cedrón pasaron por un proceso de extracción

alcohólica (etanol 96o) por maceración (5 días) y por filtración, como lo muestra la Figura 1. De los extractos obtenidos, se prepararon tres concentraciones de 20, 30 y 50 %, los cuales se homogenizaron con la ayuda de un Vortex Mixer VM 300.

Aloysia triphylla (cedrón)



Figura 1. Extracción de componentes bioactivos del cedrón por el método soxhlet

En las muestras obtenidas se analizaron los siguientes componentes:

Análisis físicoquímicos: Se determinó humedad, cenizas, sólidos solubles, índice de refracción, azúcares reductores (% glucosa, % fructosa), sólidos totales, pH, acidez total, densidad y color (método CIELab).

Análisis de componentes bioactivos:

Flavonoides y saponinas, se determinaron mediante el ensayo de Shinoda. Taninos y fenoles; mediante el ensayo del cloruro férrico. Finalmente la capacidad antioxidante, que se determinó mediante el método 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). Los resultados de las propiedades antioxidantes fueron convertidos a porcentaje de inhibición y expresados como capacidad antioxidante en μmol de equivalentes Trolox (ácido 6-hidroxi-2, 5, 7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico); TE)/g de EEP (TEAC). Los experimentos se llevaron a cabo usando un bloque

de diseño al azar. Dentro de cada bloque cada tratamiento se aplicó 3 veces. Se usó como control positivo ácido ascórbico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que el extracto etanólico de cedrón posee un porcentaje mayor de fructosa y glucosa (21,82 %) que el extracto de pepino (2,74 %). (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de glucosa y fructosa en pepino (*Cucumis sativus L.*), cedrón (*Aloysia triphylla*) y mezclas.

Muestra	Glucosa	Fructosa
Pepino	2,74 ± 0,02	2,71 ± 0,04
Cedrón	21,82 ± 0,02	21,8 ± 0,01
C1	8,44 ± 0,02	8,4 ± 0,02
C2	11,23 ± 0,02	11,22 ± 0,02
C3	15,78 ± 0,02	12,17 ± 0,02

Los resultados obtenidos del (%) de humedad del pepino (*Cucumis sativus L.*) fue de $92,7 \pm 0,045$ y (%) de ceniza de $2,027 \pm 0,030$. Un porcentaje de humedad alto en el pepino resulta favorable ya que servirá como medio acuoso en caso de realizarse una bebida mientras que el porcentaje alto de cenizas demuestra que en el cedrón existe mayor cantidad de minerales y productos inorgánicos. El Cedrón presentó un porcentaje en humedad de $47,24 \pm 0,045$ y cenizas $11,77 \pm 0,02$.

Los resultados de la Tabla 2. Indican diferencia entre los extractos puros de las muestras y las concentraciones, esto se debe a la concentración de sólidos solubles en el extracto del cedrón. Los valores de índice de refracción determinado en las distintas mezclas, fueron expresados en

nD (n veces más grande que el número de onda D). Según los resultados indicados, la muestra C1 tiene mayor cantidad de sólidos totales en comparación con las mezclas C2, C3.

El nivel de pH es mayor en el extracto de pepino en relación al extracto etanólico de cedrón y a medida que aumenta la concentración de cedrón y disminuye la concentración de pepino, el pH disminuye. Además se puede notar que el % de acidez de los extractos y las mezclas es indirectamente proporcional al pH.

La densidad es mayor en el extracto etanólico de cedrón y menor en el extracto de pepino; y a medida que aumenta la concentración de cedrón en las mezclas estas poseen mayor densidad.

Tabla 2. Determinación de las propiedades físicas de las muestras

Muestra	pH	Acidez (g/100g)	S. solubles °Brix	Índice de refracción (Nd)	Densidad (g/mL)
Pepino	6,04±0,03	0,047±0,02	2,78±0,01	1,34	1,014
Cedrón	5,46±0,03	1,463±0,01	21,56±0,01	1,37	1,098
C 1:2	5,80±0,03	0,059±0,01	8,69±0,02	1,35	1,038
C 1:5	5,59±0,02	0,077±0,02	11,94±0,02	1,35	1,048
C 1:8	5,53±0,02	0,093±0,01	16,92±0,01	1,36	1,059

En la Tabla 3. Los resultados demostraron que tanto el color en C1 como en C2 se asemejan debido que los dos tienden a los tonos verdes (-a) y amarillos

(+b) probablemente por el contenido de clorofila, a diferencia con la mezcla C3 que presentó una tendencia a los tonos rojo (+a) y amarillo (+b).

Tabla 3. Parámetros de evaluación de color CIELAB en pepino (*Cucumis sativus L.*), cedrón (*Aloysia triphylla*) y mezclas.

Parámetros de evaluación	MUESTRA				
	100% P	100% C	C1	C2	C3
L*	40,51	31,81	37,99	36,87	34,96
a*	-2,83	0,45	-1,02	-0,11	1,13
b*	3,73	3,31	6,36	6,59	6,37
ΔL*	-48,03	-56,73	-50,55	-51,67	-53,58
Δa*	-3,22	+0,05	-1,41	-0,51	+0,74
Δb*	-3,26	-3,68	-0,63	-0,40	-0,62
ΔE*	48,25	56,844	50,58	51,67	53,59

Análisis de componentes bioactivos

Los resultados del análisis fitoquímico de las muestras se presenta en la Tabla 4, con la presencia y ausencia de familias de metabolitos secundarios como; flavonoides, taninos, saponinas y compuestos cianogénicos en las mezclas analizadas. En la muestra C 1:8 el

contenido de flavonoides fue positivo pasando de un color amarillo a naranja intenso. Las saponinas presentaron espuma abundante y estable al realizar el ensayo de Grignard (12), En las muestras se observaron niveles muy bajos de glucósidos cianogénicos lo que indica que la muestra no presenta toxicidad (13).

Se observó que en la muestra 100% pepino, se notó un cambio de color verde a amarillo verdoso. En las mezclas (C1, C2 y C3) se notó un cambio de color de verde a verde oscuro.

En el análisis de taninos, se observó que en la

muestra 100% pepino se notó un cambio de color verde a amarillo. No hay presencia de saponinas en ninguna de las concentraciones debido a que no hubo formación de espuma en las muestras.

Tabla 4. Determinación cualitativa de flavonoides, fenoles, saponinas y compuestos cianogénicos de pepino (*Cucumis sativus L.*), cedrón (*Aloysia triphylla*) y mezclas.

Compuestos	Muestras				
	Pepino	Cedrón	C 1:2	C 1:5	C 1:8
flavonoides	+	+	+	+	+
taninos y Fenoles	+	-	-	-	-
saponinas	-	-	-	-	-
g. cianogénicos	-	-	-	-	-

Capacidad antioxidante

Para determinar la capacidad antioxidante se empleó el método DPPH (2-difenil-1-picril hidrazilo) en el cual se analizó el efecto inhibitor del radical DPPH, en los resultados obtenidos que se presentaron en porcentajes (Tabla 5) se observó que las mezclas C1 y C2 poseen esta actividad, la cual va disminuyendo proporcionalmente a la concentración de pepino en la mezcla, es decir que mientras disminuye la concentración de pepino en la mezcla también disminuye la capacidad antioxidante.

Tabla 5. Capacidad antioxidante en mezcla de pepino (*Cucumis sativus L.*), cedrón (*Aloysia triphylla*)

Muestra	% Inhibición	Concentración mg a.a./g	IC50 µg/mL
Ácido ascórbico	44	116,43	123,689
C1	36,09	116,27	144,91
C2	27,38	116,58	143,05

a.a.: ácido ascórbico

La presencia de flavonoides en las 3 mezclas (pepino/cedrón) es favorable para el trabajo de investigación debido a que los flavonoides ofrecen múltiples beneficios para la salud humana. El cambio de color en la muestra (100 % pepino) para análisis de taninos, indica presencia de este bio componente en bajas concentraciones (<0,4 %). El análisis para la presencia de saponinas y glicosídicos cianogénicos fue negativo en todas las muestras analizadas, lo cual indica que no existe riesgo de toxicidad. Los resultados para el análisis de la capacidad antioxidante de las mezclas analizadas (C1 y C2) demostraron que el porcentaje de inhibición del radical DPPH fue más alto en C1 en relación a C2, esto puede ser debido a la concentración de pepino en las mezclas, el cual fue mayor en C1. El tratamiento estadístico que se realizó en los resultados de los análisis para sólidos totales, pH, acidez, densidad, glucosa y fructosa indicó que todos cumplen homogeneidad de varianzas ($p > 0,05$) excepto sólidos totales.

CONCLUSIONES

Las mezclas que se encuentran con valores > 5 oBx; fueron de 8,69 oBx para C1, 11,94 oBx para C2 y 16,92 oBx para C3, cumpliendo con el mínimo requerido por la norma INEM; mientras que los valores de pH obtenidos de las mezclas (pepino/cedrón) no logran ubicarse entre los límites establecidos en la Norma INEN 2337:2008, la cual especifica que el pH para jugos debe ser igual o menor a 4,5; por lo que al momento de diseñar una bebida se puede recurrir a la ayuda de aditivos autorizados que permitan disminuir los niveles de pH y cumplir con lo que exige la norma técnica.

REFERENCIAS

- Bello, J. Alimentos con propiedades saludables especiales. En Alimentos composición y propiedades. Ed. Mc.Graw-Hill. Interamericana España, 1ª edición. Astiasarán I, Martínez A. 2000. Cap15: 343-355.
- Bello, J. Alimentos con propiedades saludables especiales. En Alimentos composición y propiedades. Ed. Mc.Graw-Hill. Interamericana España, 1ª edición. Astiasarán I, Martínez A. 2000. Cap15: 343-355.
- Alvírez-Morales A, González-Martínez B, Jiménez-Salas Z. tendencias en la producción

- de alimentos: alimentos funcionales Rev Salud Publica Nutr. 2002; 3 (3)0-8.
3. Fuentes L, Acevedo D, Gelwz-Ordoñez V, Functional foods; Impact and challenges for development and welfare society Colombian. Biotecnol. Sector agropecuario agroind. 2015; 13(2): 140 -14.
 4. Pérez L. Nutraceuticos: componente emergente para el beneficio de la salud. ICIDCA. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la caña de Azúcar. Sobre Los Derivados de la Caña de Azúcar. 2006; 50 (3): 20-28.
 5. Álvarez E, Orallo Cambeiroa E. Actividad biológica de los flavonoides (I). Acción frente al cáncer. Offarm 2000; 22(10):130-40.
 6. Oliva-Chávez O, Fragosó-Díaz S. Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo. Educativo (RIDE). 2013; 4 (7):176-187.
 7. Freire W, Ramírez-Luzuriaga M, Belmont P, Mendieta M, Silva-Jaramillo M, Romero N, Sáenz K, Piñeiros P, Gómez L, Monge R. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito-Ecuador.
 8. FAO. FAO. [Online]; 2006 [cited 2014 Agosto 14. Available from: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/PEPINO.HTM.
 9. Barrios Y, Díaz N, Meertens L, Naddaf G, Solano L, Fernández M. Relation between leptin serun with weight and body fat distribution in postmenopausal women. Nutr. Hosp. 2010; 25(1): 80-84.
 10. Rojas S, Marjorie C. Elaboración de una crema hidratante a base de papino" Cucumis sativus" y cola de caballo" Equisetum arvense" y el estudio de su eficacia. BS tesis. Machala: Universidad Técnica de Machala, 2014.