

## AGUACATES EN ALIMENTACION HUMANA Y ANIMAL. UNA RESEÑA CORTA

Leonor Sanginés

Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán". Distrito Federal de México, México  
email: leosangines@hotmail.com

### RESUMEN

*El aguacate (Persea americana Mill.) es un fruto originario de Mesoamérica, se considera que es allí donde se llevó a cabo su domesticación. La evidencia más antigua del consumo de este fruto data de 7,000 a 8,000 años A. C. y fue encontrada en una cueva localizada en Puebla, México. La palabra aguacate proviene del náhuatl ahucacuáhuatl, que significa árbol de los testículos: de ahúacatl, testículo, y cuáhuatl, árbol. El aguacatero pertenece a la familia Lauraceae y al género Persea, y en la actualidad contiene alrededor de 85 especies. En México no sólo existe una enorme cultura en el cultivo y consumo de este fruto, sino que representa una fuente muy importante de ingresos para el país.*

*El consumo per cápita anual es de 10 kilogramos por habitante, el mayor del mundo. El aguacate posee un alto porcentaje de lípidos totales (18%) y de ácido oléico (4%), así mismo es una excelente fuente de potasio. En la actualidad se le reconoce como alimento funcional por su aporte en ácidos grasos  $\omega$ -3, vitaminas y  $\beta$ -sitosterol; aunado a lo anterior se le agregan las ventajas en el campo de los cosméticos. Recientemente se ha ido incursionando en aspectos de la tecnología de alimentos, para la obtención de pulpa, aguacate deshidratado, así como la extracción del aceite. El consumo de aguacate en México es principalmente en forma fresca, empleándose en numerosos platillos, o bien como acompañante. Igualmente se elaboran bebidas y helados.*

*No existe información científica disponible acerca de la utilización del aguacate en la alimentación animal. Sin embargo, es sabido que los animales (cerdos y aves) los consumen muy bien. Dada la gran cantidad de desperdicio que se genera tanto en huertas como de empacadoras, es muy importante considerar su utilización en la nutrición y alimentación animal y de esta manera darle un uso adecuado evitando problemas de contaminación en barrancas principalmente. Asimismo, se requiere investigar sobre la utilización de la pasta de aguacate como residuo de la industria aceitera en la alimentación animal.*

**Palabras claves:** aguacate, nutrición, alimentación

**Título corto:** Aguacates en alimentación humana y animal

## AVOCADOS IN HUMAN AND ANIMAL FEEDING. A SHORT REVIEW

### SUMMARY

*The avocado (Persea americana Mill.) is fruit from Central America, and it is considered that it was domesticated there. The most antique evidence concerning its consumption by humans is from 7 to 8 thousand years BC ago, and this data comes from a Mexican cave at Puebla. The world avocado comes from Nahuatl language, which means testicle's tree: ahacatl, testicle, and cuahuatl, tree. The avocado tree belongs to the Lauracea family and to the genre Persea, and it currently accounts for 85 species. There is a great Mexican culture concerning avocado cropping and consumption, including a very important source of incomes to the country.*

*In Mexico, per capita human consumption is 10 kg per annum, and this value is the highest throughout the World. Avocados contain a high percentage of total lipids (18%) and of oleic acid (4%). At the same time, the avocado fruit is an excellent source of potassium. It is currently recognized that avocados are a functional food due to its contribution of  $\omega$ 3-fatty acids, vitamins and  $\beta$ -sitosterol. There are advantages to be assessed too from the point of view of cosmetic industry. In recent years, some attempts have been done in food technology envisaging the obtention of either fresh or dehydrated avocado pulp, as well as in search of avocado oil extraction from pulp. In Mexico, avocado consumption generally occurs in fresh state, and in this connection avocado is employed as ingredient in many recipes or simply as such. Avocado beverages and ice creams do exist too.*

*There are no available scientific information concerning the use of avocados for animal feeding. However, it is known that animals, pigs and poultry, eat the fruit very well. Due to the high amount of avocado refusals originated either in plantations and packing plants, it is very important to consider its use for animal feeding and nutrition. An adequate utilization of avocado fruit residues should avoid severe problems of pollution. At the same time, research is needed related to the feeding value for animals of avocado paste as residue from oil industry.*

**Key words:** avocado, nutrition, feeding

**Short title:** Avocados in human and animal feeding

## Tabla de contenido

Introducción, 212  
Aspectos relativos al cultivo del aguacate, 212  
Composición química, 212  
El aguacate como alimento funcional, 213  
Uso del aguacate en alimentación animal, 214  
Conclusiones, 215  
Referencias, 215

## INTRODUCCION

El aguacate (*Persea americana* Mill.) es un fruto originario de Mesoamérica, y se considera que es allí donde se llevó a cabo su domesticación. La evidencia más antigua del consumo de este fruto data de 7 000 a 8 000 años A.C. y fue encontrada en una cueva localizada en Puebla, México. La palabra aguacate proviene del náhuatl *ahuacacuáhuatl*, que significa árbol de los testículos, o sea, de *ahuácatl*, testículo, y *cuáhuatl*, árbol. El aguacatero pertenece a la familia Lauraceae y al género *Persea*, y en la actualidad contiene alrededor de 85 especies; en México no sólo existe una enorme cultura en el cultivo y consumo de este fruto, sino que representa una fuente muy importante de ingresos para el país.

El consumo mexicano per cápita anual es de 10 kilogramos por habitante (el mayor del mundo). El aguacate posee un alto porcentaje de lípidos totales (18%) y de ácido oléico (4%), así mismo es una excelente fuente de potasio, en la actualidad de le reconoce como alimento funcional por su aporte en ácidos grasos  $\omega$ -3, vitaminas y  $\beta$ -sitosterol; aunado a lo anterior se le agregan las ventajas en el campo de los cosméticos. Recientemente se ha ido incursionando en aspectos de la tecnología de alimentos, para la obtención de pulpa, aguacate deshidratado, así como la extracción del aceite. El consumo de aguacate en México es principalmente en forma fresca, empleándose en numerosos platillos, o bien como acompañante, igualmente se elaboran bebidas y helados.

No existe información científica disponible acerca de su utilización en la alimentación animal; sin embargo es sabido que los animales (cerdos y aves) los consumen muy bien; dada la gran cantidad de desperdicio que se genera tanto en huertas como de empacadoras, es muy importante considerar su utilización en la nutrición y alimentación animal y de está manera darle un uso adecuado evitando problemas de contaminación en barrancas principalmente; así mismo, se requiere investigar sobre la utilización de la pasta de aguacate como residuo de la industria aceitera en la alimentación animal.

## ASPECTOS RELATIVOS AL CULTIVO DEL AGUACATE

El aguacate pertenece a la familia Lauraceae y al género *Persea*, que en la actualidad contiene alrededor de 85 especies; la mayoría se encuentran desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (*Persea borbonia*) hasta Chile (*Persea lingue*). Solo son las excepciones la *Persea indica* que se encuentra en las Islas Canarias (España) y probablemente otras del sur de Asia, que se piensa pertenecen a *Persea* (Mijares y López).

La producción proviene de fuentes distintas de árboles nativos o criollos y cultivares selectos reproducidos asexualmente, en los cuales el sabor y los valores nutritivos varían según el tipo ecológico (Mijares y López).

En 1963 se establecieron en México los primeros viveros comerciales con la variedad Hass con un potencial de producción de entre 18 y 20 mil plantas con vareta certificada originaria de Santa Paula, en California, y a partir de 1964 se inicia el establecimiento de los primeros huertos comerciales con esta variedad con una notable expansión y sustituyendo en el mercado nacional a las variedades Fuerte y Criollas. De los criollos se tenían en esta época alrededor de 47 tipos, todos ellos con nombres regionales, los cuales junto con la variedad Hass, sumaron una superficie cultivada de 17 104 ha y produjeron 201 738 t en el año de 1969 (Mijares y López).

México, tiene no sólo una enorme cultura en el cultivo y consumo de esta fruta, sino que su importancia económica tanto en el mercado internacional como para algunas regiones del país, es fundamental. En el mercado internacional se ubica como líder mundial en superficie sembrada con el 29% del total, y 36.5% de producción. Por otra parte, México es el principal exportador mundial de frutas de aguacate, con el 22% del total a nivel mundial. La producción promedio del país en 2001 fue de 849 190 t, siendo Michoacán la entidad que participó, con el 85% de la producción total (Bautista y Ortega 2002).

Los países principales países exportadores del Continente Americano son principalmente: México, Chile y República Dominicana, los cuales han concentrado durante las temporadas de exportación de 1996/97 a 2000/01, más del 99% del mercado. En el caso particular de México, su contribución durante el mismo periodo fue cercana al 16% (Bautista y Ortega 2002).

## COMPOSICION QUIMICA

El aguacate es una fruta de un sabor delicioso. A eso deben añadirse las bondades de sus características nutritivas. La composición química proximal del aguacate se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1. Análisis proximal en frutas del aguacate**

Concepto	Variedad cultivada		
	Colin V33	Hass	Fuerte
Humedad	68.80	67.40	63.80
Cenizas	1.96	2.03	2.70
Fibra cruda	8.70	7.20	8.10
Grasa cruda	12.20	15.10	19.30
ELN	5.20	5.42	4.00
Nx6.25	3-04	2.85	2.10
Pulpa	78.70	79.20	78.30

Fuente de los datos: CITAMEX (1980)

De acuerdo con datos de valor nutritivo de alimentos, informados por Muñoz y Ledezma (2002), se puede observar que los aguacates poseen un alto porcentaje de grasas totales y de ácido oléico (tabla 2, aunque en el aguacate de pellejo es menor la concentración de este ácido graso.

**Tabla 2. Características de la grasa cruda en pulpa de aguacate (en g por 100 g de material fresco)**

Concepto	Valor
Grasas totales	13.0
Colesterol, mg	-
<b>Ácidos grasos</b>	
Saturados totales	2.44
Monoinsaturados <sup>1</sup>	8.97
Poliinsaturados <sup>2</sup>	1.84

<sup>1</sup> Predominantemente, ácido oleico

<sup>2</sup> Predominantemente, ácido linoleico

Fuente de los datos: Muñoz y Ledezma (2002)

Desde el punto de vista de su fracción mineral, la pulpa del aguacate es una buena fuente de potasio, y contiene más fósforo que calcio.

**Tabla 3. Características de la fracción mineral en pulpa de aguacate (en mg por 100 g de material fresco)**

Concepto	Valor
Calcio	24.00
Fósforo	42.00
Hierro	0.50
Magnesio	45.00
Sodio	4.00
Potasio	604.00
Zinc	0.42

Fuente de los datos: Muñoz y Ledezma (2002)

La pulpa de aguacate contiene la mayoría de las vitaminas hidrosolubles, así como retinol. Sin embargo, no se ha informado la presencia de cobalamina en la pulpa de aguacate (tabla 4).

**Tabla 4. Características de las vitaminas en pulpa de aguacate (en mg por 100 g de material fresco)**

Concepto	Valor
Retinol, µg	20.00
Acido ascórbico	14.00
Tiamina	0.09
Riboflavina	0.14
Niacina	1.90
Piridoxina	0.28
Acido fólico, µg	62.00
Cobalamina, µg	-

<sup>1</sup> Predominantemente, ácido oleico

<sup>2</sup> Predominantemente, ácido linoleico

Fuente de los datos: Muñoz y Ledezma (2002)

## EL AGUACATE COMO ALIMENTO FUNCIONAL

Actualmente se reconoce como "alimento funcional", además de ser una fuente de energía y vitaminas, si se considera como alimento funcional aquel ya sea fresco o procesado del que se diga que tiene propiedades promotoras de la salud o preventivas de enfermedades más allá de sus funciones básicas nutricionales de aportar nutrimentos (se menciona que estos alimentos pueden provenir de fuentes genéticamente modificadas).

De acuerdo con el Instituto de Nutracéuticos (The Nutraceuticals Institute) los nutracéuticos (compuestos a los que comúnmente también se les conoce como fitoquímicos o alimentos funcionales) son compuestos químicos bioactivos naturales que tienen propiedades medicinales o que promueven la salud o previenen la enfermedad (Wildman 2001). En este sentido, la pulpa de aguacate contiene antioxidantes, como la vitamina E o tocoferoles (4.31 UI/100 g), así como glutatión (17.7 mg/100g), los cuales actúan como estabilizador de las membranas celulares y neutralizan los radicales libres causantes del estrés oxidativo celular (envejecimiento, enfermedades degenerativas, cáncer) de acuerdo con Gómez (1991) y Calderón (2006). Por otra parte, también se ha mencionado que es fuente considerable de luteína (248 mg/100 g), carotenoide que ayuda a proteger el ojo de enfermedades como cataratas. La cantidad de β-sitosterol en esta fruta es similar al encontrado en la soya y olivas (aceitunas), el cual se ha relacionado con la inhibición de tumores cancerosos (Gómez 1991).

Otros componentes nutracéuticos en el aguacate es una mezcla de lípidos de alta calidad: como son los ácidos grasos ω-3, ω-6, y ácidos ω-9; además de contener lecitina, un fosfolípido necesario para el metabolismo de las grasas (Berg, 1992), por lo que se ha considerado que una dieta enriquecida con aguacate, produce una reducción significativa de lipoproteínas de baja densidad (LDL) ó "colesterol malo", y de colesterol total en pacientes con altos niveles de colesterol (Carranza et al 1997). La lecitina previene efectivamente los accidentes cardiovasculares como infartos y derrames cerebrales.

Lerman et al (1994, citados por Gómez 1991) concluyeron que en pacientes diabéticos no dependientes de insulina, era benéfico sustituir hidratos de carbono por lípidos como los que se encuentran en el aguacate, lo que favorece la reducción de triglicéridos en sangre. Por su parte Carranza-Madrigal et. al (1997) mencionaron que una dieta enriquecida con aguacate (alta en ácidos grasos monoinsaturados), en pacientes con diabetes mellitus no dependientes de insulina, mantiene un

adecuado control glucémico. Por otra parte, se ha demostrado que el aguacate ayuda a evitar la hiperlipidemia sin los efectos indeseables que provocan las dietas bajas en grasa saturada sobre las concentraciones del colesterol LDL y triglicéridos (Alvizouri et al 1992).

En otros estudios se ha señalado que el aguacate es una fruta libre de colesterol a pesar de ser una importante fuente de energía. De acuerdo con la Comisión Californiana del Aguacate, éste contiene más potasio que un plátano, y aporta aproximadamente el 10% de los requerimientos diarios de hierro de un adulto; además de proveer altas cantidades de  $\beta$ -carotenos y vitaminas B<sub>6</sub>, C, E, ácido fólico y cobre (Bautista y Ortega 2002).

Por todo lo mencionado hasta aquí se puede concluir que la inclusión diaria de aguacate en la dieta de las personas, puede traer beneficios a la salud si se tiene en cuenta que ningún alimento es 100% completo, y que por sí solo no proporcionará todos los compuestos nutritivos y nutraceuticos requeridos (a excepción de la leche materna), por lo que la dieta deberá de incluir diferentes alimentos de todos los grupos y de esta manera integrar una alimentación adecuada y suficiente.

A todo lo anterior habría que agregar las enormes ventajas que como cosmético ofrece el aceite de aguacate, ya que es un excelente agente en la penetración trans-epidérmica, permitiendo con ello que se nutran las diferentes capas de la piel (Bautista y Ortega 2002).

Recientemente se ha ido incursionando en aspectos de la tecnología de alimentos, para la obtención de pulpa como base para productos untables, también se han desarrollado mitades y cubos congelados, con una buena aceptación. Sin embargo estos productos presentan al descongelar una pérdida de textura que es detectada por el consumidor. Por ello, una alternativa mejor es la pulpa de aguacate deshidratada para su utilización en diferentes platillos como el guacamole; así como la extracción de aceite de aguacate con características semejantes al aceite de oliva, muy apreciado para el consumo humano, empleado en la elaboración de panes y como materia prima en la industria farmacéutica y de cosméticos.

Las propiedades como emoliente, su alto poder de penetración a través de la piel y su capacidad para el transporte de sustancias activas, hacen de este aceite un producto altamente apreciado en la industria farmacéutica, donde se le utiliza como vehículo en la formulación de cremas y pomadas para uso dermatológico. También es ampliamente empleado en cosmetología para la preparación de cremas hidratantes, geles de baño, acondicionadores del cabello, lápices labiales, lociones bronceadoras y protectores solares (Human 1987).

De las hojas del aguacatero y de la pulpa, piel y semillas de sus frutos se han aislado algunos metabolitos secundarios con potente actividad insecticida y fungicida, tal es el caso de varias acetogeninas como la persina e isopersina (Adikaram et al 1991; Carman y Handley 1999) y de algunos furanos monoalquilados con restos alquilo de cadena larga como los avocado-furanos (Rodríguez et al 1999, 2000). Así mismo se piensa que el extracto de hojas de aguacate posee propiedades anticonvulsiantes, además de incrementar el catabolismo de los lípidos acumulados en el tejido adiposo causando una disminución del peso corporal, sin influir en los niveles de lípidos en el hígado de las ratas (Brai et al 2007). Al parecer el extracto acuoso de las hojas posee una característica o propiedad anticonvulsionante.

Por otra parte, se ha mencionado que la cáscara del aguacate permite hacer un laxante casero de mucha utilidad para aquellas personas de digestión lenta y con síndrome de colon irritable (Calderón 2006). Además Téliz (2000) mencionó que tanto el fruto, como las hojas y el hueso son utilizados en la medicina natural para eliminar microbios y parásitos internos. Así mismo el médico nutricionista brasileño Paulo Eiró Gonsalves, en su libro ha comentado que "terapéuticamente hablando, el aguacate es una verdadera farmacia". Sus hojas en infusión son buenas para la vesícula, son digestivas, antifatulentas, diuréticas, antirreumáticas y resultan ser un alivio seguro para la bronquitis, los ronquidos y los dolores menstruales. En aplicación local, tienen cierto poder antiinflamatorio y calman el dolor de cabeza. El aceite que se obtiene de su pulpa se lo emplea para dar masajes contra la gota y el reumatismo o como loción para combatir la caspa o la caída del pelo.

## EL AGUACATE EN ALIMENTACION ANIMAL

En cuanto a la utilización del aguacate en la alimentación animal en México, hay que mencionar que es muy escasa la documentación al respecto, aunque es conocido el hecho de que en producciones de traspatio en las diferentes comunidades del país en donde se cultiva este árbol, se le proporciona a los animales el desperdicio del mismo, con muy buena aceptación por parte principalmente de los cerdos y las aves. Este tipo de producción cobra fundamental importancia en nuestro país, dado que gran parte de la proteína de origen animal consumida por las familias rurales, proviene del huerto casero y esta sería una fuente importante de energía para los animales.

Es muy importante el estudio de la utilización del aguacate en la alimentación animal, ya que por un lado existe un gran desperdicio, tanto en las huertas como en las empacadoras, de todos aquellos que no cumplen con la norma de calidad para el consumo humano, y por otro da la oportunidad de observar hasta que porcentaje es conveniente incluirlo en la dieta de los animales, sin que se demerite la calidad de la gana, principalmente en los cerdos, en donde es importante la calidad de la grasa. Sin embargo, esto también puede dar la alternativa de generar un producto con valor agregado, al fijar tanto en carne como en el tejido adiposo, ácidos grasos como el oleico y los  $\omega$ -3; y de esta manera producir carne de cerdo o ave, como alimento funcional. Por otra parte, como se mencionó también se está generando una gran cantidad de desperdicio de pulpa de aguacate, subproducto de la elaboración del aceite, misma que en la actualidad se desconoce que se está haciendo con dicho subproducto y quizás se esté generando un contaminante más, sin darle un uso adecuado.

Actualmente se está realizando en la Universidad de Nayarit, México un trabajo de investigación para conocer la digestibilidad de la dieta con aguacate de desecho en cerdo pelón mexicano, así como los parámetros productivos y la calidad tanto de la carne, como de la canal y a través de esto poder dar alternativas para la utilización de este recurso.

## CONCLUSIONES

En contraste con lo que se conoce del aguacate con respecto a su uso en alimentación y nutrición humana, así como sus productos obtenidos en la industria cosmética y de biomedicina, no existe información científica disponible acerca de su utilización en la alimentación animal. Sin embargo es sabido que los animales (cerdos y aves) los consumen muy bien; dada la gran cantidad de desperdicio que se genera tanto

en huertas como de empacadoras, es muy importante considerar su utilización en la nutrición y alimentación animal y de esta manera darle un uso adecuado evitando problemas de contaminación en barrancas principalmente. Igualmente, se requiere investigar sobre la utilización de la pasta de aguacate como residuo de la industria aceitera en la alimentación animal, particularmente para su uso en el ganado porcino.

## REFERENCIAS

- Alvizouri, M., Carranza, J., Herrera, J.E., Chávez, F. y Amescua, J.L. 1992. Effects of avocado as a source of monounsaturated fatty acids on plasma lipid levels. *Archives of Medical Research*, 23:163-167
- Barrientos, F.A. y López, L. 1998. Historia y Genética del Aguacate. Memoria. Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C. Coatepec Harinas, México. p 33-51
- Bautista, R.O. y Ortega, C.R. 2002. El aguacate mexicano frente a la apertura del mercado norteamericano. *Revista Claridades Agropecuarias (México)*, p 3-20
- Brai, B.I.C., Odetola, A.A. y Agomo, P.U. 2007. Effects of *Persea americana* leaf extracts on body weight and liver lipids in rats fed hyperlipidaemic diet. *African Journal of Biotechnology*, 6:1007-1011
- Calderón, M.C. 2006. Un aliado para la salud y la belleza: la palta (aguacate). Versión electrónica disponible en el sitio: [www.cicalmo.wordpress.com/2006](http://www.cicalmo.wordpress.com/2006)
- Carranza, J., Herrera, J.E., Alvarezouri, M., Alvarado, M.R. y Chávez, F. 1997. Effects of a vegetarian diet vs. vegetarian diet enriched with avocado in hypercholesterolemic patients. *Archives of Medical Research*, 28:537-541
- Gómez, C. 1991. Cowpea: Post-harvest Operations. In: *Compendium on Post-harvest Operations* (D. Mejía y E. Parrucci, editores). FAO, Rome, 23:
- Human, T.P. 1987. Oil as a byproduct of the avocado. In: *Proceedings of the First World Avocado Congress*. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 10:159-162
- Mijares, O.P. y López, L.L. 1998. Variedades de aguacate y su producción en México. In: *Memoria Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C.* México, p 88-99
- Muñoz, Ch.M. y Ledesma, S.J.A. 2002. Los alimentos y sus nutrientes. In: *Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos*. Editorial McGraw-Hill, Interamericana. México, p 51-52
- Nuray, Z.U., Bohn, T., Clinton, S.E. y Schwartz, S.J. 2005. Carotenoid absorption from salad and salsa by humans is enhanced by the addition of avocado or avocado oil. *Journal of Nutrition*, 135:431-436
- Ochoa, B.R. y Ortega, R.C. 2002. El aguacate mexicano frente a la apertura del mercado norteamericano. *Claridades Agropecuarias (México)*. 110:3-20
- Rivas, A., Lárez, V.C., Amaro, J.M. y Bahsas, B.A. 2006. 2-alquil-4-hidroxi-tetrahidrofurano de la pulpa del aguacate. *Avances en Química*, 1:35-37
- Téliz, D. 2000. *El Aguacate y su Manejo Integrado*. Editorial Mundi-Prensa, México, Distrito Federal, pp
- Wildman, R.E.C. 2001. *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. CRC Series in Modern Nutrition. CRC Press, Westport, pp